

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

طراحی، مدلسازی و آنالیز کلینیک جنرال کودکان صفر انرژی در اقلیم شهر تهران

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی معماری انرژی

نام دانشجو

آرنا نیازی

استاد راهنما:

دکتر مجتبی میرزایی

دکتر محمدحسین احمدی

استاد مشاور:

دکتر محمد مهدی ابدی

شهریور ماه ۱۳۹۸

تأییدیه صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب آرنا نیازی به شماره دانشجویی ۳۰۰۱ دانشجوی رشته مهندسی معماری مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه/رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری‌شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسؤولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذیصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسؤولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی:

امضا و تاریخ:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

- بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه / رساله برای همگان بلامانع است.
 - ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه / رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
 - ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه / رساله تا تاریخ ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

تاریخ:

امضا:

تقدیم بہ:

پدر و مادر م

کہ محبت ہی بی دینشان را مرکز فراموش نمی کنم.

تقدیر و شکر

حمد و سپاس خدائی که انسان را آفرید و به او قدرت تفکر و تعلق بخشید تا در سایه الطاف بی کرانش همواره به کسب و تحصیل علم
بپردازم و بر خود واجب می دانم که از زحمات بی دریغ اساتید محترم راهبنا جناب آقای دکتر محبتی میرزایی و جناب آقای
دکتر محمد حسین احمدی و همچنین استاد مشاور کرامی جناب آقای دکتر محمد مهدی ابدی در طول تحصیل شکر و قدردانی نمایم.

چکیده

کودکان، سرمایه‌های اصلی کشور هستند و حفظ سلامت آنها از هدف‌های اصلی برنامه‌های توسعه اجتماعی، اقتصادی در هر جامعه‌ای تلقی می‌شود. مراکز درمانی از جمله فضاهایی است که بر حالات روحی و روانی کودکان تأثیر می‌گذارد و طراحی ضعیف این محیط‌ها، می‌تواند سبب تشدید اختلالات رفتاری و همچنین ترس و اضطراب در آنها گردد. شاخصه‌های طراحی داخلی فضاهای درمانی عبارتند از ایجاد یکپارچگی بین فضاهای داخلی و خارجی، ایجاد تعامل بین بیمار و عناصر طراحی منظر، امکان کم کردن آلودگی صوتی در فضا، ایجاد چشم انداز سبز، ایجاد کیفیت در فضاهای داخلی، ایجاد حس تعلق نسبت به فضا، درک فضا از نیازهای بیمار، وجود فضاهایی برای تعامل بین بیماران، امکان ایجاد تغییر در مبلمان و چیدمان، امکان تنظیم شرایط دمایی و رطوبتی فضا توسط خود بیمار، مناسب بودن ابعاد فضاهای، استفاده از طرح و رنگ‌های مرتبط با فرهنگ جامعه، وجود نور مناسب و قابل کنترل که بکارگیری آن‌ها نتایجی نظیر کاهش استرس بیمار و ایجاد آرامش و بهبود رفتارهای محیطی را به وجود آورد. (واکاوی نقش معماری شفا بخش در طراحی فضاهای داخلی مراکز درمانی کودکان با رویکرد استفاده از انرژیهای پاک، ایلخانی، ۱۳۹۲)

ایجاد بسترهای مناسب برای تامین انرژی مصرفی و همچنین تمرکز بر روی چگونگی مصرف انرژی‌های تولیدی، می‌تواند بعنوان یک راهکار موثر جهت غلبه بر چالش‌های زیست محیطی مورد توجه قرار گیرد. افزایش راندمان مصرف انرژی با کاهش میزان انتشار آلودگی ارتباط مستقیم دارد. همانگونه که ملاحظه می‌شود توجه به مسایل زیست محیطی و استفاده بهینه از منابع انرژی، رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند. از اینرو در سالهای اخیر مفاهیم ایده آلی نظیر صفر انرژی مورد توجه کشورهای مختلف به منظور کاهش وابستگی به منابع انرژی تجدید ناپذیر که هم به لحاظ هزینه، ایجاد آلودگی زیست محیطی و محدود بودن منابع، به کارگیری آنها چندان منطقی و مقرون به صرفه نمی باشد، قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: *Zero energy, kidney clinic, tehran climate*

فصل اول

کلیات پژوهش

| | |
|---|---|
| ۲ | ۱-۱- تعریف، بیان ضرورت و اهمیت موضوع مسئله پژوهش..... |
| ۵ | ۲-۱- پرسش پژوهش..... |
| ۵ | ۳-۱- فرضیات پژوهش..... |
| ۵ | ۴-۱- اهداف پژوهش..... |
| ۶ | ۵-۱- پیشینه پژوهش..... |
| ۹ | ۶-۱- روش پژوهش..... |

فصل دوم

ادیات نظری پژوهش

| | |
|----|--|
| ۱۱ | ۱-۲- مقدمه..... |
| ۱۲ | ۲-۲- پایداری..... |
| ۱۳ | ۳-۲- اصول طراحی پایدار..... |
| ۱۵ | ۴-۲- معماری سبز و طراحی سبز..... |
| ۱۶ | احداث سبز..... |
| ۱۶ | قوانین طراحی سبز..... |
| ۱۷ | ۵-۲- سیستم‌های آب..... |
| ۱۸ | ۶-۲- طراحی خورشیدی منفعل Passive Solar Design..... |
| ۱۹ | ۷-۲- مصالح ساختمانی سبز..... |
| ۲۰ | ۸-۲- معماری زندگی Living Architecture..... |
| ۲۰ | ۹-۲- سقف‌های سبز Green roofs..... |
| ۲۱ | ۱۰-۲- دیوارهای سبز..... |
| ۲۲ | ۱۱-۲- مزایای ساخت و ساز سبز..... |
| ۲۲ | ۱۲-۲- بوم گرایی و مصالح بومی..... |
| ۲۳ | ۱۳-۲- دلایل اهمیت مصالح ساختمانی:..... |
| ۲۴ | ۱۴-۲- معماری اقلیمی:..... |

فصل سوم

آنالیز سایت

| | |
|---------|---|
| ۲۸..... | ۱-۳ اقلیم تهران..... |
| ۲۸..... | ۲-۳ موقعیت جغرافیایی استان تهران:..... |
| ۲۹..... | ۳-۳ توزیع مکانی بارش در استان تهران..... |
| ۲۹..... | ۴-۳ دما در شهر تهران..... |
| ۳۰..... | ۵-۳ بادهای تهران..... |
| ۳۱..... | ۶-۳ تمهیدات و ضوابط اقلیمی استان تهران..... |
| ۳۱..... | فضاهای سبز..... |
| ۳۱..... | الف - پوشش گیاهی..... |
| ۳۳..... | ۷-۳ ساختمانها..... |
| ۳۷..... | ۸-۳ معرفی سایت..... |

فصل چهارم

نمونه های موردی

| | |
|---------|--|
| ۳۹..... | ۱-۴ نمونه های موردی..... |
| ۳۹..... | ۱-۱-۴ اولین ساختمان انرژی صفر کشور در استان البرز..... |
| ۴۰..... | ۲-۱-۴ Reichstag Building رایش تاگ..... |
| ۴۲..... | ۳-۱-۴ بنای خورشیدی چین..... |
| ۴۳..... | ۴-۱-۴ پردیس دانشگاهی کربن کمتر بریتانیا..... |

فصل پنجم

طراحی

| | |
|---------|--|
| ۴۵..... | ۱-۵ مقدمه..... |
| ۴۵..... | ۲-۵ اولین درمانگاه تهران..... |
| ۴۶..... | ۳-۵ تعریف درمانگاه..... |
| ۴۶..... | ۱-۳-۵ ضوابط مربوط به احداث ساختمان درمانی..... |
| ۴۷..... | ۲-۳-۵ برنامه فیزیکی و بررسی استانداردها و ضوابط طراحی..... |
| ۶۰..... | مسیر بیمار سرپایی به درمانگاه..... |
| ۶۱..... | ۲-۳-۵ اصول معماری داخلی درمانگاه..... |

| | |
|----|--|
| ۶۱ | نقشه معماری درمانگاه |
| ۶۲ | کلینیک کودکان |
| ۶۳ | نحوه برخورد با کودک بیمار |
| ۶۴ | اتاق بازی در کلینیک کودکان |
| ۶۴ | ۴-۵ تدابیر و پیشنهاداتی جهت گرافیک محیطی کلینیک کودکان |
| ۶۵ | تأثیرات رنگ بر جسم انسان |
| ۶۶ | رنگ در بستری کودکان |
| ۶۸ | ۵-۵ انتخاب سیستم تأسیسات مکانیکی |
| ۶۹ | کاهش هزینه |
| ۶۹ | کاهش اتلاف انرژی |
| ۶۹ | میزان تغییر هوا |
| ۷۰ | اجزاء اصلی تهویه |
| ۷۰ | تفاوت تهویه در مراکز بهداشتی و درمانی و سایر ساختمانها |
| ۷۱ | انواع سیستم‌های تهویه |
| ۷۱ | تهویه طبیعی |
| ۷۲ | تهویه مطبوع |
| ۷۳ | مقاوم‌سازی |
| ۷۴ | ایمنی و پدافند غیرعامل |
| ۷۴ | ایمنی در برابر حریق |
| ۷۴ | منطقه بندی آتش |
| ۷۶ | علائم ایمنی: |
| ۷۶ | مسیرها و معابر |
| ۷۶ | معابر پیاده |
| ۷۷ | مسیرهای سواره |
| ۷۸ | عناصر ارتباط دهنده عمودی |
| ۷۸ | پلکان های داخلی |
| ۷۹ | پلکان فرار |
| ۸۰ | آسانسورهای عمومی |

نوع آسانسورها..... ۸۰

موقعیت آسانسورها:..... ۸۰

۵-۸ روند طراحی..... ۸۱

فصل ششم

تحلیل و نتیجه گیری

۶-۱ جمع بندی..... ۹۲

منابع..... ۹۴

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- تعریف، بیان ضرورت و اهمیت موضوع مسئله پژوهش

کودکان، سرمایه های اصلی کشور هستند و حفظ سلامت آنها از هدف های اصلی برنامه های توسعه اجتماعی، اقتصادی در هر جامعه ای تلقی می شود. مراکز درمانی از جمله فضاهایی است که بر حالات روحی و روانی کودکان تأثیر می گذارد و طراحی ضعیف این محیط ها، می تواند سبب تشدید اختلالات رفتاری و همچنین ترس و اضطراب در آنها گردد. شاخصه های طراحی داخلی فضاهای درمانی عبارتند از ایجاد یکپارچگی بین فضاهای داخلی و خارجی، ایجاد تعامل بین بیمار و عناصر طراحی منظر، امکان کم کردن آلودگی صوتی در فضا، ایجاد چشم انداز سبز، ایجاد کیفیت در فضاهای داخلی، ایجاد حس تعلق نسبت به فضا، درک فضا از نیازهای بیمار، وجود فضاهایی برای تعامل بین بیماران، امکان ایجاد تغییر در مبلمان و چیدمان، امکان تنظیم شرایط دمایی و رطوبتی فضا توسط خود بیمار، مناسب بودن ابعاد فضاها، استفاده از طرح و رنگ های مرتبط با فرهنگ جامعه، وجود نور مناسب و قابل کنترل که بکارگیری آن ها نتایجی نظیر کاهش استرس بیمار و ایجاد آرامش و بهبود رفتارهای محیطی را به وجود آورد. (واکاوی نقش معماری شفا بخش در طراحی فضاهای داخلی مراکز درمانی کودکان با رویکرد استفاده از انرژیهای پاک، ایلخانی، ۱۳۹۲)

امروزه، امنیت و قابلیت اطمینان و در دسترس بودن منابع انرژی، امری ضروری در پایداری و توسعه ی اقتصادی جوامع می باشد. تغییرات اقلیمی، عدم امنیت حامل های انرژی (غالباً تجدید ناپذیر) و همچنین رشد مصرف انرژی و محیط زیست چالش های بسیاری را در حوزه انرژی و محیط زیست ایجاد نموده است. از اینروست که ایجاد بسترهای مناسب برای تامین انرژی مصرفی و همچنین تمرکز بر روی چگونگی مصرف انرژی های تولیدی، می تواند بعنوان یک راهکار موثر جهت غلبه بر این چالش ها مورد توجه قرار گیرد. منطقی افزایش راندمان مصرف انرژی با کاهش میزان انتشار آلودگی ارتباط مستقیم دارد. همچنین استفاده از انرژیهای نو و تجدید پذیر و یا انرژی هسته ای می تواند عوامل موثری در کاهش دی اکسید کربن باشند.

افزایش گازهای گلخانه‌ای از یک سو و کاهش منابع تجدید ناپذیر انرژی از سوی دیگر نقش تعیین کننده‌ای در استراتژی کشورها در حوزه انرژی ایفا می‌نمایند. همانگونه که ملاحظه می‌شود توجه به مسایل زیست محیطی و استفاده بهینه از منابع انرژی، رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند. از اینرو در سالهای اخیر مفاهیم ایده آلی نظیر صفر انرژی مورد توجه کشورهای مختلف به منظور کاهش وابستگی به منابع انرژی تجدید ناپذیر که هم به لحاظ هزینه، ایجاد آلودگی زیست محیطی و محدود بودن منابع، به کارگیری آنها چندان منطقی و مقرون به صرفه نمی باشد، قرار گرفته است.

ساختمانهای صفر انرژی

ساختمان انرژی صفر به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شوند که مصرف سالیانه انرژی آنها صفر است و آلاینده‌های کربنی تولید نمی‌کنند. در دنیای امروز، با توجه به محدود بودن منابع سوخت فسیلی، ساختمان‌ها، صنایع و دیگر ارگان‌ها به سمت استفاده از دیگر انرژی‌های موجود حرکت نموده‌اند. ایده و اصل مصرف انرژی خالص صفر به دلیل اینکه برداشت از انرژی‌های تجدید پذیر وسیله و راهکاری برای حذف آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای است، توجه بسیاری را به خود معطوف کرده است. به دلیل افزایش هزینه‌های سوخت‌های فسیلی و تأثیرات مخرب آنها بر روی محیط زیست و بر هم‌زدن تعادل اکولوژیک، امروزه طرح‌های مرتبط با اصول انرژی صفر، بسیار کاربردی شده و از محبوبیت خاصی برخوردار شده است.

اصول طراحی ساختمان‌های صفر انرژی

به طور کلی انرژی مصرفی یک ساختمان در طول حیاتش به دو بخش عمده تقسیم می‌شود. بخش اول انرژی مصرف شده جهت ساخت بنا که حدود ۲۰٪ از کل انرژی را به خود اختصاص داده و بخش دوم انرژی مصرف شده در هنگام استفاده از ساختمان است که تقریباً معادل ۸۰٪ کل انرژی یک ساختمان در طول حیاتش است.

در طراحی ساختمان‌های انرژی صفر اصولی به شرح زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

۱. شناخت لازم و کافی از اقلیم
۲. بررسی دقیق محیط اطراف ساختمان (درختان، ساختمان‌ها و ...)
۳. تمرکز بر طراحی غیر فعال و کاهش نیاز انرژی ساختمان (عایق‌کاری مناسب، سایبان، تهویه طبیعی و بهره‌گیری از نور روز)

۴. بهره‌گیری از سیستم‌های کارآمد (راندمان بالاتر در سیستم‌های الکتریکی و مکانیکی، چراغ‌ها و لامپ‌های پربازده)

مزایای استفاده از ساختمان‌های انرژی صفر

۱. در امان بودن مالکان ساختمان از افزایش آتی قیمت انرژی
۲. آسایش بیشتر به علت درجه حرارت‌های داخلی یکنواخت
۳. نیاز به انرژی کمتر
۴. هزینه نگهداری کمتر به علت بالا بودن کارایی سیستم‌های انرژی
۵. کاهش هزینه‌های کلی ماهیانه زندگی
۶. اعتبار افزایش یافته برای سیستم‌های تولید و مصرف انرژی، مثلاً سیستم‌های فتوولتائیک دارای گارانتی‌های طولانی مدت هستند و به ندرت بدلیل مشکلات آب و هوایی خراب می‌شوند.
۷. هزینه اضافی برای ساخت و ساز جدید در مقایسه با اضافه کردن تکنولوژی جدید به طرح بعدی به حداقل می‌رسد.
۸. افزایش قیمت ساختمان انرژی صفر نسبت به ساختمان مشابه معمولی در اثر افزایش هزینه انرژی
۹. محدودیت‌های قانونی آینده و مالیات‌ها/ جریمه‌های آلاینده‌گری کربن ممکن است تکنولوژی‌های نو سازی را به ساختمان‌های ناکارآمد اعمال کند.
۱۰. استفاده بهینه از ضایعات چوبی و تولید زیست سوخت
۱۱. تعادل مصرف انرژی با درخواست انرژی
۱۲. کاهش مصرف الکتریسیته
۱۳. حذف سیستم‌های زائد مصرف کننده انرژی
۱۴. کاهش پنجاه درصدی مصرف آب آشامیدنی
۱۵. استفاده از سیستم تهویه بدون وسیله مکانیکی

معایب ساختمان‌های انرژی صفر

۱. هزینه‌های اولیه می‌تواند بالاتر باشد.
۲. طراحان یا خانه سازهای بسیار اندکی دارای مهارت‌ها یا تجربه لازم برای ساخت ساختمان‌های انرژی صفر هستند.

دسته بندی ساختمان‌های انرژی صفر

۴دسته بندی بسیار معمول برای تعریف ساختمان انرژی صفر وجود دارد:

انرژی صفر خالص سایت *Net Zero Site Energy*

این نوع از ساختمان های انرژی صفر، همان مقدار انرژی را که در طول یک سال مصرف می کند که در محوطه سایت خود تولید می کند.

انرژی صفر خالص منبع *Net Zero Source Energy*

منبع ساختمان انرژی صفر حداقل همان مقدار انرژی که در یک سال مصرف می کند، همان قدر هم تولید می کند. منبع انرژی اشاره دارد به انرژی های ابتدایی که برای تولید و تحویل انرژی به سایت استفاده می شود.

انرژی صفر خالص هزینه ها *Net zero Cost Energy*

در هزینه های ساختمان صفر انرژی، مقدار پولی که صاحب ساختمان برای ابزار (تاسیسات) و خدمات انرژی پرداخت می کند برابر است با حداقل مقدار پولی که مالک به علت صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان ذخیره می کند.

انرژی صفر خالص انتشار *Net zero Emission Energy*

یک ساختمان انرژی صفر همان قدر که از منابع انرژی دارای انتشار و آلودگی استفاده می کند، همان قدر هم انرژی از طریق انرژی های تجدیدپذیر بدون انتشار آلودگی تولید می کند.

۲-۱- پرسش پژوهش

پرسش اصلی مطرح شده در این پژوهش این است که جهت رسیدن به یک طرح معماری پایدار؛ چگونه می توانیم راهکارهای اقلیمی ساختمان های سنتی را در کنار تکنیک های جدید افزایش آسایش حرارتی در طراحی بناهای امروزی به کار ببریم؟

۳-۱- فرضیات پژوهش

۱) به نظر می رسد طراحی این کلینیک با استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر می تواند بهره وری مصرف انرژی را بهبود بخشد.

۲) به نظر می رسد استفاده مفید از انرژیهای تجدید پذیر در اقلیم شهر تهران پاسخ مناسبی برای طراحی کلینیک صفر انرژی باشد.

۴-۱- اهداف پژوهش

۱) کاهش مصرف انرژی با استفاده از انرژی های تجدیدپذیر

۲) طراحی کلینیک صفر انرژی در اقلیم شهر تهران

۱-۵- پیشینه پژوهش

ساختمان آرمان توس

مجتمع مسکونی - تجاری - اقامتی آرمان در زیربنایی حدود ۹۵۰۰۰ متر در شهر مشهد توسط شرکت ستاره آرمان توس احداث و در سال ۱۳۹۴ به بهره برداری رسیده است. بخش تجاری این مجتمع در ۱۳ طبقه شامل دو طبقه دارای کاربری پارکینگ، انباری و تاسیسات، ۳ طبقه بخش تجاری (طبقات زیر همکف الی اول) دارای ۴۰۶ واحد تجاری، ۷ طبقه بخش مسکونی (طبقات دوم الی هشتم) دارای ۱۱۹ واحد مسکونی و ۸ طبقه بخش اقامتی (از طبقه دوم الی نهم) دارای ۲۹۱ واحد اقامتی بنا شده است.

دیوارهای خارجی این ساختمان از بلوک های بتن سبک گازی (AAC) ساخته شده است که نوعی بتن متخلخل است و در مقایسه با مصالح ساختمانی سنتی دارای ضریب انتقال حرارت به مراتب پایین تری است. در سقف نهایی ساختمان نیز از عایق حرارتی استفاده شده است. پنجره های استفاده شده در ساختمان آرمان از نوع دوجداره با ترمز حرارتی هستند که موجب جلوگیری از تلفات از طریق نفوذ و رسانایی از پنجره ها شده است. مجموعه این تمهیدات تلفات حرارتی از جداره های ساختمان را به حداقل رسانده است و نتیجتاً ساختمان الزامات مبحث ۱۹ ساختمان را با ضریب اطمینان بالایی برآورده کرده است.

تاسیسات ساختمان

بخش مسکونی

گرمایش بخش مسکونی ساختمان برای هر واحد به صورت مستقل توسط پکیج های دیواری و رادیاتور و سرمایش توسط سیستم اسپلیت تامین می شود.

بخش تجاری و اقامتی

سرمایش و گرمایش بخش تجاری و اقامتی ساختمان آرمان به صورت مرکزی توسط چیلر و بویلر تامین شده و توسط فن کویل های سقفی و هواسازها در فضاها توزیع می شود. سرمایش مورد نیاز در این بخش ها، به وسیله پنج دستگاه چیلر جذبی شعله مستقیم دو اثره به ظرفیت هریک ۵۰۰ تن تبرید تامین می شود. منظور تا مینا سایش افرا، هواپناز هنیز توسط هواسازها گرمایش در فضاها داخل ساختمان توزیع می شود.

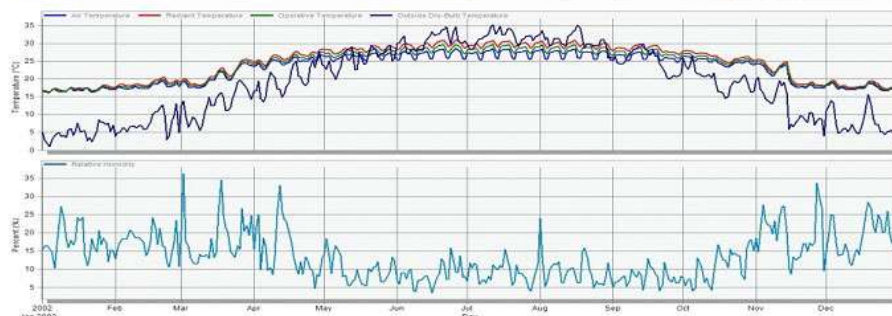
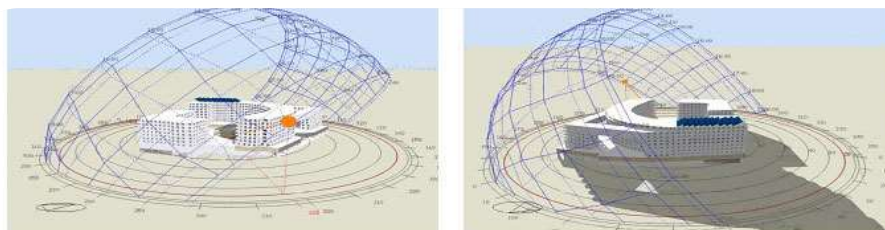
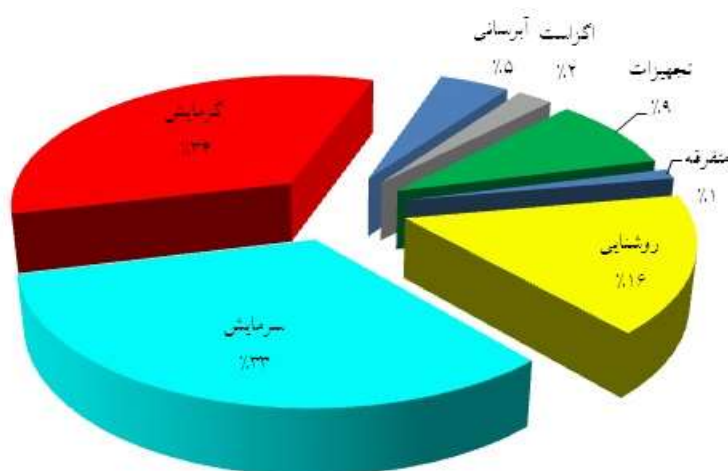
سیستم BMS

سیستم های تاسیسات بخش های اقامتی و تجاری شامل هواسازها، بویلرها، چیلرها، پمپ ها، برج های خنک کن و فن های اگزاست توسط سیستم BMS کنترل می شوند. این سیستم قادر است تجهیزات را با توجه به نیاز ساختمان در هر لحظه روشن یا خاموش نموده و به این ترتیب از مصارف انرژی تا حد زیادی بکاهد. به عنوان مثال سیستم BMS با اندازه گیری دمای هوای بیرون و داخل ساختمان، عملکرد هواسازها را به نحوی تنظیم می کند که دمای داخل همواره در شرایط آسایش قرار داشته باشد. این سیستم از سرد و گرم شدن بیش از اندازه داخل ساختمان جلوگیری می کند و مصارف انرژی را تا حد زیادی کاهش می دهد.

انرژی های نو

در ساختمان آرمان علاوه بر رعایت استانداردهای بالای ساخت و استفاده از تجهیزات با راندمان بالا، از انرژی های تجدیدپذیر نیز استفاده می شود. بدین منظور از پنل های فوتوولتائیک با راندمان بالا برای تولید انرژی الکتریکی از تابش خورشید استفاده شده است. تعداد پنل های استفاده شده در ساختمان آرمان ۸۰ عدد بوده که توان نامی مجموع آن ها برابر ۱۷ کیلووات است.

ساختمان آرمان توس براساس ممیزی انرژی انجام شده، موفق به کسب رده انرژی E در استاندارد ملی برچسب انرژی ساختمان گردیده است.



اولین ساختمان انرژی صفر کشور در استان البرز

پروژه طراحی و اجرای اولین ساختمان انرژی صفر ایران در سال ۱۳۹۱ از سوی پژوهشگاه مواد و انرژی تعریف شده و طراحی و اجرای آن در قالب *EPC* به شرکت مشاوران بهسازی نوسازی انرژی (مبنا) واگذار گردید. ساختمان های انرژی صفر خالص به ساختمان هایی اطلاق می شود که خالص مصرف انرژی سالیانه آن صفر باشد. ساختمان انرژی صفر پژوهشگاه مواد و انرژی در شهرستان کرج نیز با دیدگاه کاهش مصارف انرژی اولیه و جبران انرژی مصرف شده از طریق تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر و پاک، به عنوان اولین ساختمان انرژی صفر در ایران طراحی گردید و در سال ۱۳۹۳ به بهره برداری رسید. ساختمان مذکور با زیربنای $m^2 22000$ در دو طبقه و با کاربری آموزشی - پژوهشی می باشد. در این ساختمان سعی گردیده تا با استفاده از معماری ساختمان و عواملی مانند بادگیر و گلخانه نیاز انرژی ساختمان تا حد ممکن کاهش یافته و بخشی از نیازهای انرژی ساختمان نیز با استفاده از انرژی خورشیدی تامین گردد.

به کارگیری مواردی مانند طراحی غیر فعال خورشیدی، جهت گیری ساختمان، جانمایی فضاها و عایقکاری در طراحی معماری ساختمان و به کارگیری استانداردهای نوین طراحی سبب گردیده مصرف انرژی این ساختمان نسبت به یک ساختمان معمولی تا ۹۰٪ کاهش یافته و به $kWh/m^2 87$ برسد که همین مقدار مصرف انرژی نیز با استفاده از تجهیزات خورشیدی جبران می گردد. در کنار استفاده از رویکرد انرژی در طراحی معماری ساختمان، المان های متنوعی نظیر بادگیر و گلخانه نیز در ساختمان به کاربرده شده که علاوه بر بازنمایی ایده های معماری سنتی، تلفیق آن با جنبه های مدرن ساختمان در خور توجه است. همچنین استفاده از بادگیر در ساختمان سبب کاهش مصرف انرژی ساختمان در فصول میانی گردیده است. استفاده از سیستم های مدرن کنترلی و *BMS* در ساختمان نیز سبب گردیده تا کنترل مناسبی بر مصرف انرژی ساختمان ایجاد گردد. در نهایت استفاده از سیستم های آب گرم خورشیدی و فوتوولتائیک برای تولید انرژی از منابع بازگشت پذیر و پاک سبب گشته تا ساختمان فوق به یک ساختمان انرژی صفر تبدیل گردد.

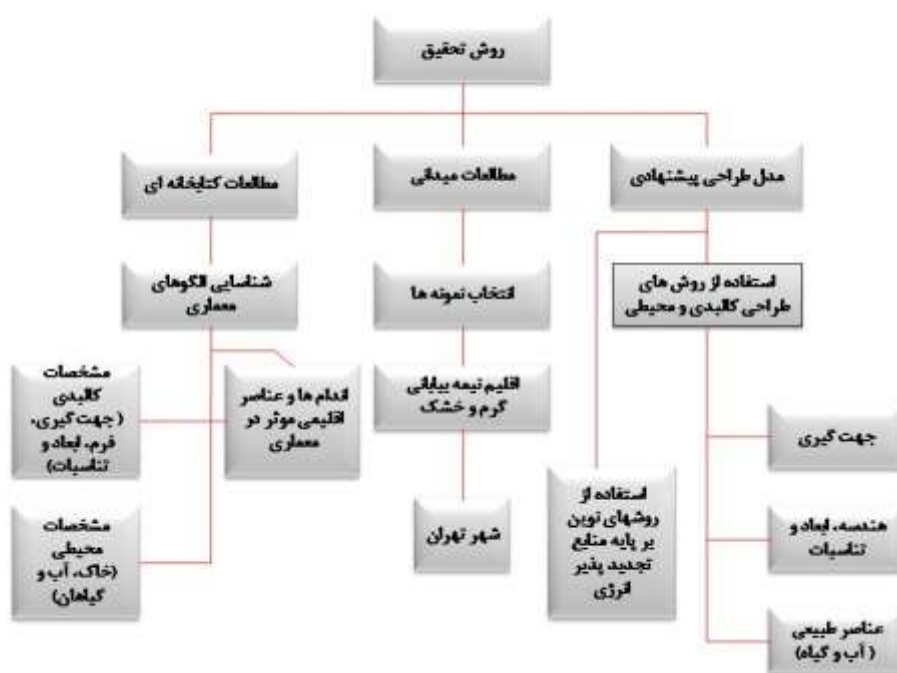


۱-۶- روش پژوهش

روش بکار گرفته در این پژوهش، ترکیبی از روشهای میدانی و روشهای توصیفی-تحلیلی بوده است. ابتدا در بخش روش میدانی بصورت پیمایشی و مشاهده کلینیک های عمومی؛ در اقلیم تهران، مورد بررسی قرار داده ایم. بررسی های این قسمت شامل موارد ذیل بوده است:

- (۱) جهت گیری، زاویه چرخش و گستردگی فضاها
- (۲) خصوصیات طراحی محیطی از قبیل: مشخصات زمین، فضای سبز و حوض آب
- (۳) ابعاد و تناسبات اجزا شامل: فضاها، سرپوشیده، فضای روباز مرکزی (حیاط)، جداره ها و بازشوهای پیرامون حیاط

نرم افزارهای مورد استفاده برای مدل سازی ها، نرم افزارهای رویت و دیزاین بیلدر بوده اند. همچنین برای توصیف و فهم الگوهای حاصله از کنکاش و آگاهی از تلاشها و نظریه های پژوهشگران دیگر از روش توصیفی-تحلیلی با بهره گیری از ابزار مطالعات کتابخانه ای استفاده



گردیده است. در پایان تلاش برای طراحی مدلسازی و آنالیز کلینیک جنرال کودکان صفر انرژی در اقلیم شهر تهران به منظور استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر می باشد.

فصل دوم

ادبیات نظری پژوهش

۲-۱ مقدمه

در سال‌های اخیر، مفهوم پایداری به علاقه مشترک بسیاری از رشته‌ها تبدیل شده است. دلیل این محبوبیت، توسعه پایدار است. مفهوم معماری سبز که "معماری پایدار" یا "ساختمان سبز" نیز شناخته می‌شود، نظریه، علم و سبک‌ساختمانهایی است که مطابق با اصول سازگار با محیط زیست طراحی و ساخته شده اند. معماری سبز سعی در به حداقل رساندن تعداد منابع مصرف شده در ساخت و ساز، استفاده و بهره‌وری بهینه از ساختمان و همچنین کاهش صدمات وارده به محیط زیست از طریق انتشار، آلودگی و هدر رفتن اجزای آن دارد.

برای طراحی، ساخت، بهره‌برداری و حفظ انرژی ساختمان‌ها، از آب و مواد جدید استفاده می‌شود که زباله‌های متشکل از آنها حداقل اثرات منفی بر سلامتی و محیط زیست را دارند. به منظور محدود کردن این اثرات منفی و طراحی ساختمان‌های دوستدار محیط زیست باید؛ "سیستم‌های ساختمان سازی سبز" معرفی، شفاف سازی، درک و تمرین شوند.

پایداری راه حلی جامع و کامل است. برای همه از اهمیت حیاتی برخوردار است زیرا به بقای گونه‌های انسانی و تقریباً هر موجود زنده در این سیاره می‌پردازد. معماری پایدار و سازگار با محیط زیست یکی از اصلی‌ترین اهدافی است که انسان برای خلق زندگی بهتر به عنوان الگوی نهایی برای کلیه فعالیت‌های خود ایجاد کرده است.

به همین دلیل، حرکت به سمت یک معماری سبزتر، هدف اصلی معماری کنونی زمان ما است. (مهدوی نژاد، ۱۳۹۳)

با سرعتی که نیازهای توسعه این جهان از منابع کمیاب و محدود موجود در زمین استفاده می‌کند، بدیهی است که اگر تغییرات اساسی در تفکر و رفتار انسان رخ ندهد، آینده تمدن‌ها امروز شناخته شده است مشکوک است.

این موضوع پیچیده هیچ راه حل مستقیم رو به جلو ندارد، به ویژه با توجه به اینکه پایداری یک هدف برای همه است که پیوسته در جهت دستیابی به آن تلاش می‌کنند. معماری سبز دارای مزایای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌باشد. از نظر محیطی، معماری سبز به کاهش آلودگی، حفظ منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب محیط زیست کمک می‌کند. از نظر اقتصادی، میزان پولی را که مجریان ساختمان باید صرف آب و انرژی کنند و بهره‌وری افرادی که از این تسهیلات استفاده می‌کنند را کاهش می‌دهد (توماس، ۲۰۰۹).

و از نظر اجتماعی، ساختمانهای سبز زیبا به نظر می‌رسند و باعث ایجاد کمترین فشار بر زیرساخت‌های محلی می‌شوند. ساختمانهایی که در آن زندگی می‌کنیم، کار می‌کنیم و بازی می‌کنیم، ما را از افراط و تفریط استفاده از طبیعت باز میدارد و آنها همچنین به روش‌های بی‌شماری بر سلامتی و محیط ما تأثیر می‌گذارند. هرچه تأثیرات زیست محیطی ساختمانها آشکارتر می‌شود، تفکر جدیدی به نام "ساختمان سبز" مورد توجه بیشتری است. (روی، ۲۰۰۸)

۲-۲ پایداری

پایداری یعنی ادامه، تکامل و انطباق با تجدید پذیری. معمولاً پایداری به عنوان یک مسئله مهم در اقتصاد و جامعه مطرح می‌شود. اکنون، چالش تغییرات آب و هوایی ما را به سمت معرفی پایداری در معماری سوق داده است. همانطور که می‌دانیم معماری به معنای ایجاد فضای زندگی بهتر برای زندگی و توسعه انسان و همچنین در نظر گرفتن ماهیت و منابع این سیاره از منظر پایداری جهانی است. معماری پایدار فقط نباید به مسئله کاهش انتشار CO₂ تبدیل شود لازم است پایداری را از دیدگاه جامع تری در نظر بگیریم که مباحث مالی، فرهنگی و اجتماعی و همچنین آرزوهای گسترده تر زیست محیطی را در نظر می‌گیرد.

از آنجا که تولید منابع انرژی عموماً به تولید دی اکسید کربن منتهی میشوند، اولین قدم پیدا کردن روش‌هایی برای کاهش مصرف انرژی ساختمان‌ها خواهد بود. این به معنای به حداقل رساندن نیاز به هر نوع سوخت است، به عنوان مثال تهویه هوا، تهویه مکانیکی و نور مصنوعی و غیره. مرحله دوم استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در تمامی شرایط ممکن جهت برنامه ریزی برنامه‌های اصلی آینده است.

برای ما، پایداری یک مسئله انسانی است که به معنای همه چیز برای همه مردم است. این واقعاً سیستمی است که یک معماری پایدار با محیط پیرامون خود به تکامل می‌رسد. به این

ترتیب، طراحی پایدار مبتنی بر رویکرد جامع، می‌تواند ارتباط بهتری بین زندگی بهتر افراد، ملاحظات زیست محیطی، امکانات تکنولوژیکی و خود طبیعت ایجاد کند که برای آینده ی پایدار اساسی می‌باشد.

تلاش برای به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی ساختمانها با انتخاب معیارهای زیست محیطی که در جهت بهبود روند طراحی استفاده می‌شوند.. BREEAM، یک قانون ساخت و ساز پایدار انگلیس که در سال ۲۰۰۶ صادر شد، عوامل محیطی درگیر در پذیرش را توصیف می‌کند. ما معتقدیم که این توصیف بهتری برای ملاحظات محیطی در طراحی پایدار است. همچنین، بهتر است از عوامل اقتصادی و اجتماعی در فرایند طراحی پایدار استفاده شود.

۲-۳ اصول طراحی پایدار

در عصر جدید کم کربن، حرفه‌های طراحی برای دستیابی به پایداری در معماری، طراحی پایدار را اتخاذ می‌کنند. بر اساس نظریه‌ای که توسط مدل سه حلقه پایداری و رویکرد کل نگر توصیف شده است، ما اصول اساسی برای طراحی پایدار را به شرح زیر:

۱. اصول الویت اصلی به خاطر کل بر اساس مفهوم احترام به طبیعت

توسعه پایدار معمولاً به عنوان توسعه اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود که رشد قابل قبولی جهت کاهش منابع جهانی و آلودگی محیط زیست دارد و این امکان را می‌دهد که طراحی پایدار به عنوان یک عامل مهم هماهنگ کننده میان عوامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی در سازمانها مورد بررسی قرار گیرد. نگاه به توسعه پایدار در معماری، رویکردهای بسیاری را برای طراحی ساختمانهایی فراهم آورده است که به کاهش آلودگی و مصرف منابع انرژی کمک می‌کنند، که نگرش مهمی برای طراحی ساختمانهای پایدار اساسی است.

۲. اصل ارضای نیازهای توسعه مشترک پایدار و هماهنگ بین انسان و طبیعت

معماری پایدار باید موجب برآورده خواسته‌ها و پیشرفت انسانها باشد. در هر صورت، نمی‌توان محیط زیست را به منظور پاسخگویی به خواسته‌های انسان از بین برد، یا کسی نمیتواند به نام حفاظت از محیط زیست، از خواسته‌های انسانها غافل شود. باید در مورد هر دو خواست انسان و توسعه محیط زیست مورد توجه قرار گیرد.

۳. اصل استفاده کامل از منابع طبیعی طبق قاعده مصرف کمتر و بهره برداری بیشتر

این مهم است که تأکید بر بهره وری انرژی، استفاده کامل و استفاده قابل بازیافت از منابع انجام شود.

قانون کاهش: این قانون نیاز به کاهش نیازهای انرژی، آب، زمین و مواد مورد استفاده در ساختمانها دارد. شاید ساده انگارانه باشد که طرحتی میتواند بر تمام این عوامل (انرژی در گرمایش زمستان، تهویه مطبوع تابستان و نور) متمرکز باشد. برای این منظور بسیاری از فناوری‌ها از جمله بهبود تهویه طبیعی سیستم‌های کوچک و فعال، استفاده از سیستم‌های انرژی تمیز و تجدید پذیر و انتخاب مواد پایدار و آب تولید شده است که می‌توان در طراحی مورد توجه قرار گرفت. مواد پایدار در تولید آنها انرژی کمتری دارند و برای محیط زیست مضر نیستند.

قاعده بازیافت: طراحی پایدار باید مواد قابل بازیافت را به عنوان مصالح ساختمانی در صورت امکان انتخاب کند. در حال حاضر، سیستم‌های بازیافت آب و فاضلاب باران ممکن است نمونه‌هایی برای این امر باشد.

قاعده استفاده مجدد: سودمندی مداوم اکثر مصالح ساختمانی که بیشتر در فرآیند طراحی مورد توجه قرار می‌گیرند، بدین معنی که در پایان عمر مفید مواد باید از آن به عنوان منبع postconsumer استفاده شود و زندگی جدیدی را در قالب مواد جدید و اجزای ساختمانی (fabricated components) ایجاد کند. در مواد جدید و اجزای ساختمانی یا موارد جایگزین بازیافت می‌شوند. رویکرد ساخت هر تاسیسات جدید باید به حداکثر رساندن کارایی یک پارچه ساختمان باشد تا بتواند در بهره برداری در آینده از منابع خود صرفه جویی کند. در این زمینه، سهام ساختمان موجود باید به عنوان یک منبع مهم تلقی شود.

قانون تجدیدپذیر: باید در طراحی پایدار از منابع تجدیدپذیر استفاده گسترده‌ای صورت گیرد. انرژی تجدید پذیر منبعی از منابع تجدید پذیر است که به سرعت قابل تعویض نیستند. انرژی‌های تجدید پذیر زیادی تولید شده‌اند، مانند انرژی باد، سیستم‌های فتوولتائیک، سیستم‌های حرارتی خورشیدی برای گرم کردن آب، پمپ حرارتی منبع زمین برای گرمایش و سرمایش. و غیره، که در پروژه‌های اخیر بیشتر و بیشتر به تصویب رسیده اند.

۴. اصل استفاده از اقدامات مناسب برای شرایط محلی برای ایجاد محیطی کاربر پسند

این یک اصل برای یک طراحی مبتنی بر مکان است، به معنای طراحی برنامه ریزی مبتنی بر ادغام اصول پایدار، تأمین انرژی‌های محلی، ساخته شده با مواد محلی و کار محلی و احترام به منطقه و فرهنگ. توصیه می‌شود استراتژی‌های طراحی منفعل را اتخاذ کنید. اصول اولیه طراحی منفعل معمولاً به عنوان استفاده خلاقانه از برنامه ریزی ساختمان جهت پیوند دادن ساختمانها با محیط‌ها و ریزمحیط آنها دیده می‌شود.

۵. اصل ایجاد انعطاف پذیری برای ساختمانها با تنظیم پیوندها در فرایند طراحی در طراحی پایدار باید ملاحظات مربوط به توسعه ساختمانها در نظر گرفته شود . با توجه به تجزیه و تحلیل عملکرد اصلی و امکان انعطاف پذیری در طی زمان ساختمانها و محیط اطراف آن، مهم است که به دنبال انسانی سازی محیط ساخته شده با طراحی ساختمانهای متناسب با آنها و حس تشدید مکان باشید.

معماری سبز

معماری سبز یا طراحی سبز رویکردی برای ساختمان است که اثرات مضر را بر سلامت انسان و محیط زیست به حداقل می‌رساند. معمار یا طراح "سبز" سعی دارد با انتخاب مصالح ساختمانی سازگار با محیط زیست و شیوه‌های ساختمانی، از هوا، آب و زمین محافظت کند.

۲-۴ معماری سبز و طراحی سبز

معماری سبز درک معماری سازگار با محیط زیست را تحت همه طبقه بندی‌ها تعریف می‌کند، و حاوی برخی موافق جهانی است. ممکن است بسیاری از خصوصیات زیر را داشته باشد:

- سیستم‌های تهویه طراحی شده برای گرمایش و سرمایش کارآمد
 - روشنایی و وسایل کارآمد در مصرف انرژی
 - لامپ‌های لوله کشی صرفه جویی در آب
 - مناظر برنامه ریزی شده برای به حداکثر رساندن انرژی خورشیدی منفعل
 - کمترین آسیب به زیستگاه طبیعی
 - منبع انرژی متناوب مانند انرژی خورشیدی یا انرژی بادی
 - مواد غیر مصنوعی و غیر سمی
 - چوب و سنگ به دست آمده محلی
 - چوب‌های مسئولانه برداشت شده
 - استفاده مجدد از ساختمانهای قدیمی
 - استفاده از نجات معماری بازیافت شده
 - استفاده کارآمد از فضا
- در حالی که بیشتر ساختمانهای سبز همه این ویژگی‌ها را ندارند، بالاترین هدف از معماری سبز پایداری کامل است.

عناوین شناخته شده عبارتند از: توسعه پایدار، طراحی سازگار با محیط زیست، معماری سازگار با محیط زیست، معماری سازگار با زمین، معماری محیطی، معماری طبیعی

احداث سبز

ساختمان سبز در چهار زمینه اصلی مورد توجه است: توسعه سایت، انتخاب مواد و به حداقل رساندن مواد، راندمان انرژی و کیفیت هوای داخل ساختمان

- برای کاهش تأثیر توسعه بر محیط طبیعی، توسعه سایت را در نظر بگیرید. به عنوان مثال، ساختمانها را بصورتی جهت دهی کنید که از نور طبیعی خورشید، سایه و باد استفاده کنند که بارهای گرمایش و سرمایش رابه حداقل رسانند.
- مصالح با دوام را با دقت انتخاب کنید، مصالح قابل بازیافت که بصورت محلی تولید می شوند تا اثرات منفی محیطی را کاهش دهند.
- بازار رو به رشد محصولات قابل بازیافت با کیفیت مناسب با قیمت های مناسب وجود دارد.
- طراحی انرژی کارآمد را در ساختمانها بگنجانید تا یک محیط کارآمد و راحت ایجاد شود. با استفاده از عناصر و فن آوری های طبیعی برای صرفه جویی در منابع و افزایش راحتی / بهره وری سرنشینان ضمن کاهش هزینه های عملیاتی بلند مدت و آلاینده ها
- طراحی برای کیفیت هوا در محیط داخلی برای ارتقاء سلامت و بهره وری سرنشینان.
- زباله ها را در مراحل ساخت و ساز و تخریب با بازیابی مواد و استفاده مجدد یا بازیافت مجدد آنها به حداقل برسانید.

قوانین طراحی سبز

روند طراحی ساختمان سبز با درک عمیقی از سایت با تمام زیبایی ها و پیچیدگی های آن آغاز می شود. یک رویکرد اکولوژیکی برای طراحی، یکپارچه سازی سیستم های معرفی شده با عملکردهای محیطی موجود در سایت انجام شده توسط Mother Nature است.

این عملکردهای زیست محیطی زیستگاه (HABITATE) را فراهم می کند، به حرکات خورشید پاسخ می دهد، هوا را تصفیه می کند و آب را نیز تصفیه، فیلتر و ذخیره می کند. طراحان می توانند ویژگی هایی را در ساختمان های خود ایجاد کنند که عملکرد اکوسیستم های خاص را تقلید کنند. گونه هایی که در اکوسیستم های طبیعی شکوفا می شوند همچنین می توانند از زیستگاه های ایجاد شده در سازه های دست ساز استفاده کنند. ایجاد زیستگاه جدید بر روی

سازه‌ها در مناطق شهری از اهمیت ویژه‌ای برای حمایت از تنوع زیستی و یک اکوسیستم سالم برخوردار است.

نکات زیر به طور خلاصه اصول، استراتژی‌ها و فناوری‌های کلیدی را در ارتباط با پنج عنصر اصلی طراحی ساختمان سبز که عبارتند از: طراحی سایت پایدار؛ حفظ و کیفیت آب؛ انرژی و محیط زیست؛ کیفیت محیط داخلی؛ و حفظ مواد و منابع را بیان می‌کنند. این اطلاعات از استفاده از سیستم رتبه بندی ساختمان سبز USGBC LEED پشتیبانی می‌کند، اما بیشتر بر روی اصول و استراتژی‌ها تمرکز دارد تا راه حل‌ها یا فناوری‌های خاص، که غالباً خاص سایت هستند و از پروژه به پروژه دیگر متفاوت خواهند بود).

۲-۵ سیستم‌های آب

آب. که اغلب منبع زندگی آن نامیده می‌شود. قابل ذخیره، فیلتر و استفاده مجدد است. این یک منبع با ارزش را فراهم می‌کند که در روند طراحی ساختمان سبز مورد تجلیل قرار گیرد.

طبق گفته Art Ludwig در ایجاد یک واحه خارج از آب خاکستری Create an Oasis out of، تنها حدود ۶٪ از آب مورد استفاده ما برای نوشیدن است. نیازی به استفاده از آب آشامیدنی برای آبیاری یا فاضلاب نیست. اصول طراحی ساختمان سبز روش‌های برداشت آب باران، سیستم‌های آب خاکستری و استخرهای زندگی (living pools) را معرفی می‌کند. حفاظت و نگهداری از آب در طول زندگی یک ساختمان ممکن است با طراحی لوله کشی دوگانه انجام شود که آب را در شستشوی توالت یا با استفاده از آب برای شستشوی خودروها بازیافت می‌کند. با استفاده از وسایل محافظت از آب مانند توالت فرنگی فوق العاده کم و سرهای دوش کم جریان، می‌توان از پسماند کمینه استفاده کرد.

ساختمان طبیعی

یک ساختمان طبیعی شامل طیف وسیعی از سیستم‌ها و مصالح ساختمانی است که تأکید عمده‌ای بر پایداری دارد. راه‌های دستیابی به پایداری از طریق ساختمان طبیعی توجه به دوام و استفاده از منابع با حداقل پردازش، فراوان یا تجدید پذیر و همچنین مواردی است که، در حالی که بازیافت یا نجات یافته‌اند، محیط‌های سالم زندگی می‌کنند و کیفیت هوای داخلی را حفظ می‌کنند. ساختمان طبیعی بیشتر از فناوری به اعتماد به نیروی انسانی متکی است. همانطور که مایکل جی اسمیت اشاره می‌کند، این امر به "بوم شناسی محلی، زمین شناسی و

آب و هوا؛ به شخصیت محل ساختمان خاص و نیازها و شخصیت‌های سازندگان و کاربران بستگی دارد.

اساس ساختمان طبیعی لزوم کاهش تأثیرات زیست محیطی ساختمانها و سایر سیستمهای پشتیبانی، بدون آسیب رساندن به آسایش و سلامتی است. برای پایداری بیشتر، ساختمان طبیعیاز مصالح در درجه اول به وفور در دسترس، تجدید پذیر، استفاده مجدد یا بازیافتی استفاده میکنند. استفاده از مواد با سرعت تجدید پذیر به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. علاوه بر تکیه بر مصالح ساختمانی طبیعی، تأکید بر طراحی معماری افزایش یافته است. جهت یابی یک ساختمان، استفاده از آب و هوای محلی و شرایط سایت، تأکید بر تهویه طبیعی از طریق طراحی، اساساً هزینه‌های عملیاتی را کاهش داده و بر محیط زیست تأثیر مثبت می‌گذارد. ساختن فشرده و به حداقل رساندن ردپای اکولوژیک رایج است، همانطور که در محل کار به دست آوردن انرژی، جذب آب در محل، تصفیه فاضلاب متناوب و استفاده مجدد از آب.

۲-۶ طراحی خورشیدی منفعل Passive Solar Design

طراحی خورشیدی منفعل به استفاده از انرژی خورشید برای گرم کردن و سرد شدن فضاهای زندگی اشاره دارد. خود ساختمان یا برخی از عناصر آن از خصوصیات انرژی طبیعی در مواد خود استفاده می‌کند تا گرمای ایجاد شده در اثر تابش خورشید را جذب و تابش کند. سیستم‌های غیرفعال ساده هستند، تعداد قطعات متحرک کمی دارند و هیچ سیستم مکانیکی‌ای وجود ندارد، نیاز به نگهداری کمتری دارند و می‌توانند هزینه‌های گرمایشی و سرمایشی را کاهش داده و یا حتی از بین ببرند.

طراحی خورشیدی منفعل از آن برای جذب انرژی خورشید استفاده می‌کند:

- ویژگی‌های منفعل خورشیدی
- شکل و فرم ساختمانها.
- جهت گیری نما.
- طراحی نقشه و بخش ساختمان.
- عایق حرارتی و ذخیره حرارتی سقف.
- عایق حرارتی و ذخیره حرارتی دیوارهای بیرونی.

خانه‌ها در هر شرایط آب و هوایی با ترکیب ویژگی‌های طراحی خورشیدی منفعل و کاهش انتشار دی اکسید کربن می‌توانند از انرژی خورشیدی استفاده کنند. حتی در زمستان‌های سرد، طراحی خورشیدی منفعل می‌تواند به کاهش هزینه‌های گرمایش و افزایش راحتی کمک کند.

ساختمان‌های خورشیدی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که محیط را در همه فصول راحت نگه می‌دارند و بدون هزینه زیادی در مصرف ۳۰ تا ۴۰٪ و با ۵ تا ۱۰٪ هزینه اضافی نسبت به ویژگی‌های منفعل صرفه جویی می‌شوند.

قطعات اصلی: جهت یابی، پنجره‌های دو جداره، پنجره‌های سقفی، سقف‌های دیواره‌های حرارتی، سقف سازی، تهویه، تبخیر، روشنایی روز، مصالح ساختمانی و غیره طرح‌ها بستگی به جهت و شدت خورشید و باد، دمای محیط، رطوبت و غیره دارد. طرح‌های مختلفی برای مناطق مختلف آب و هوایی بستگی دارد.

۲-۷ مصالح ساختمانی سبز

مصالح ساختمانی سبز معمولاً از منابع تجدید پذیر به جای منابع غیر قابل تجدید تشکیل شده و از نظر زیست محیطی مسئول هستند زیرا تأثیرات آنها در طول عمر محصول در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، مصالح ساختمانی سبز به طور کلی منجر به کاهش هزینه‌های نگهداری و تعویض در طول عمر ساختمان، صرفه جویی در مصرف انرژی و بهبود سلامت و بهره‌وری سرنشینان می‌شود. مصالح ساختمانی سبز را می‌توان با ارزیابی ویژگی‌هایی از قبیل محتوای استفاده مجدد و بازیافتی، صفر یا پایین بودن گازهای گلخانه‌ای و انتشار گازهای مضر هوا، سمیت صفر یا کم، مصالح برداشت شده پایدار و سریع تجدیدپذیر، بازیافت بالا، دوام، طول عمر و تولید محلی انتخاب کرد.

مصالح متداول در بسیاری از انواع بناهای طبیعی خاک رس و ماسه است. هنگامی که با آب و معمولاً کاه یا فیبر دیگر مخلوط شده باشد، ممکن است مخلوط غلاف یا خشت (بلوک‌های رس) باشد. مصالح دیگری که معمولاً در ساختمان طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از: زمین (به عنوان زمین خاکی یا کیسه خاکی)، چوب (چوب تخته سنگ یا قاب چوب / پس از پرتو)، کاه، قلاب برنج، بامبو و سنگ. طیف گسترده‌ای از مواد غیر سمی مورد استفاده مجدد یا بازیافت شده در ساختمان طبیعی، شامل شهرنشینی (تکه‌های بتونی نجات یافته)، شیشه جلو اتومبیل و سایر شیشه‌های بازیافت شده می‌باشد.

نیمی از جمعیت جهان در ساختمانهای ساخته شده از زمین زندگی یا کار می‌کنند. ساخت و سازهای نی (Straw bale construction) طوفان امروزه محبوبیت زیادی پیدا می‌کند و بسیاری از حوزه‌های قضایی در کالیفرنیا قانون ساخت ساختمان نی را تصویب کرده‌اند. ارجحیت طراحی ساختمان سبز از ساختمان طبیعی به دلیل در دسترس بودن (محلی)، سهولت در استفاده، عدم استفاده از مواد سمی، افزایش راندمان انرژی و جذابیت زیبایی شناسی می‌باشد. به دلیل تأثیرات منفی اصلی محیطی یا بهداشتی، بسیاری از متخصصان این رویکرد ساختمان به طور فزاینده‌ای از آن اجتناب می‌کنند. اینها شامل چوب غیرقابل برداشت، نگهدارنده‌های سمی چوب، مخلوط‌های مبتنی بر سیمان پرتلند، رنگ‌ها و سایر روکش‌هایی است که ترکیبات آلی فرار خارج از گاز (VOCs) و برخی پلاستیک‌ها به ویژه پلی وینیل کلرید (PVC) یا "وینیل" و حاوی مواد مضر را دارند. پلاستیسایزر یا فرمولاسیون تقلیدکننده هورمون.

۸-۲ معماری زندگی Living Architecture

محیطی مانند بدن ما می‌تواند مواد مغذی و زباله را متابولیزه کند. معماری Living بر روی این فرآیندها تمرکز دارد، عملکردهای زیست محیطی را در ساختمانها برای گرفتن، ذخیره و فیلتر کردن آب، تصفیه هوا و روند سایر مواد مغذی در ساختمانها متمرکز می‌کند. معماری زندگی همچنین به بیوفیلی، مزایای بهداشتی مستند مربوط به ارتباط با سیستم‌های زندگی در محیط ساخته شده پرداخته است.

در طول تاریخ، فضای سبز در دیوارهای خارجی و بامها ساختمانها صورت گرفته است. دلایل انجام این کار افزایش عایق کاری (خنک نگه داشتن تابستان و خنک نگه داشتن زمستان)، بهبود زیبایی شناسی، بهبود آب و هوای داخلی و خارجی، کاهش گازهای گلخانه‌ای مانند دی اکسید کربن (CO₂)، مونوکسید کربن (CO) و نیتروژن بود. دی اکسید (NO₂) و همچنین افزایش مقادیر زیست محیطی با ایجاد زیستگاه برای پرندگان و حشرات می‌باشد.

۹-۲ سقف‌های سبز Green roofs

ارائه چندین هدف برای یک ساختمان از جمله جذب آب باران، تأمین عایق، ایجاد زیستگاه برای حیات وحش، افزایش رضایت و کاهش استرس افراد در اطراف بام با تهیه منظره‌ای زیبا تر و همچنین کمک به کاهش دمای هوای شهری و کاهش اثر جزیره گرما دو نوع سقف سبز وجود دارد:

۱. سقف‌های فشرده، ضخیم تر، با حداقل عمق ۱۲٫۸ سانتی متر، و می‌توانند از طیف گسترده تری از گیاهان پشتیبانی کنند اما سنگین تر هستند و به نگهداری بیشتری نیاز دارند.

۲. سقف‌های گسترده، که کم عمق هستند، از عمق ۲ سانتی متر تا ۱۲٫۷ سانتی متر، از سقف‌های سبز فشرده سبک تر بوده و به حداقل نگهداری نیاز دارند.

اصطلاح سقف سبز نیز ممکن است برای نشان دادن سقفهایی که از نوعی فناوری سبز استفاده می‌کنند، مانند سقف خنک، سقف با جمع کننده‌های حرارتی خورشیدی یا پنل‌های فتوولتائیک استفاده شود. سقف‌های سبز همچنین به سقف‌های سازگار با محیط زیست، سقف‌های پوشش گیاهی، سقف‌های زندگی، سقف‌های سبز و VCPH گفته می‌شود. (پارتیشن‌های پیچیده گیاهی افقی).

۲-۱۰ دیوارهای سبز

همچنین به عنوان فضای سبز عمودی شناخته می‌شود و در واقع گیاهانی را به داخل ساختمان نشان می‌دهند. در مقایسه با سقف سبز، دیوارهای سبز می‌توانند سطوح سخت بیشتری را در محیط ساخته شده قرار دهند که در آن آسمان خراش‌ها سبک ساخت و ساز غالب هستند.

به گفته کن (کن، ۲۰۰۸)، اگر یک آسمان خراش نسبت گیاه به یک تا هفت داشته باشد، و در این صورت منطقه نما تقریباً برابر سه برابر مساحت است. بنابراین، اگر ساختمان دو سوم نما را پوشانده باشد، این امر باعث دو برابر شدن پوشش گیاهی در محوطه شده است. بنابراین یک آسمان خراش می‌تواند سبز شود، بنابراین توده آلی موجود در سایت را افزایش می‌دهد.

سه نوع دیوارهای سبز وجود دارد:

با توجه به گونه‌های گیاهان، می‌توان دیوارهای سبز را به سه نوع اساسی تقسیم کرد. انواع رسانه‌های رو به رشد و روش ساخت.

۱. دیوارنوردی دیوار سبز روش متداول و سنتی دیوارهای سبز است. اگرچه این یک فرایند وقت گیر است، اما صعود از گیاهان می‌تواند دیوارهای ساختمان را به طور طبیعی پوشش دهند. بعضی اوقات آنها با کمک ترنج یا سیستم‌های پشتیبانی دیگر به سمت بالا رشد می‌کنند.

۲. قطع دیوار سبز آویزان نیز یکی دیگر از رویکردهای محبوب دیوارهای سبز است. این گیاه به راحتی می‌تواند کمر بند سبز عمودی کاملاً عمودی را در ساختمان چند طبقه از طریق کاشت در هر داستان با نوع دیوار نوردی شکل دهد.

۳. مازول دیوار سبز آخرین مفهوم در مقایسه با دو نوع قبلی است. قبل از اینکه یک سیستم عمودی ایجاد شود، نیاز به طراحی و برنامه ریزی‌های پیچیده تری دارد. این همچنین احتمالاً گرانترین روش دیوارهای سبز است.

۲-۱۱ مزایای ساخت و ساز سبز

ساختمان سبز یک روند توسعه ساده نیست. این رویکردی است برای ایجاد متناسب با خواسته‌های زمان خود، که اهمیت آن در حال افزایش است.

• راحتی. از آنجا که یک خانه یا ساختمان خورشیدی منفعل به خوبی طراحی شده بسیار با انرژی کارآمد است، بدون پیش نویس است. نور خورشید اضافی از پنجره‌های جنوبی آن را در زمستان شادتر و دلپذیرتر از یک خانه معمولی می‌کند.

• اقتصاد. اگر در مرحله طراحی مورد توجه قرار گیریم، ساخت و ساز غیرفعال خورشیدی نباید بیشتر از ساخت و ساز معمولی هزینه داشته باشد و می‌تواند در قبض‌های سوخت نیز پس انداز کند.

• زیبایی شناسی. ساختمان‌های خورشیدی منفعل می‌توانند منظره ظاهری معمولی در بیرون داشته باشند و ویژگی‌های خورشیدی منفعل باعث می‌شود که آنها در داخل روشن و دلپذیر شوند.

• مسئول محیط زیست. خانه‌های خورشیدی منفعل می‌توانند استفاده از سوخت گرمایش و برق مورد استفاده برای روشنایی را به میزان قابل توجهی کاهش دهند. اگر استراتژی‌های خنک کننده منفعل در طراحی استفاده می‌شود، هزینه‌های تهویه مطبوع تابستان نیز می‌تواند کاهش یابد.

۲-۱۲ بوم گرایی و مصالح بومی

استفاده از مصالح بومی و متناسب و هماهنگ با اقلیم و منطقه‌ای که بنا در آن شکل می‌گیرد از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار است، اما امروزه به دلیل پیشرفت دانش بشری در عرصه‌های معماری، معماری بومی اقصی نقاط دنیا که با توجه به طبیعت و محیط پیرامون خود شکل می‌گرفته به دست فراموشی سپرده شده است و بیشتر از مصالح مدرن که معمولاً تناسبی با اقلیم‌دارند، استفاده می‌شود. استفاده از مصالح بومی در مناطق مختلف امکان پذیر است، این مصالح به دلیل این که نیاز کمی به‌آماده سازی و انتقال به محل دارند، حداقل

ضررهای اقتصادی و زیست محیطی را دارند. یکی از دلایل مهم برای استفاده از مصالح طبیعی، غیر از دلایل صنعتی، اینست که در این روش، آلودگی تولید مواد به حداقل می‌رسد؛ دلیل دیگر سلامتی انسان هاست چراکه مصالح طبیعی به میزان کمتری سلامتی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ به علاوه یکی از راه‌های تسریع‌تبادل هوا بدون کاهش عملکرد حرارتی در خانه ایجاد یک پوسته تنفسی است که این کار توسط بعضی از مصالح مثل دیوارهای کاهگلی و یا سازه‌های چوبی راحت تر صورت می‌گیرد. ساختمان‌های قدیمی ما که با استفاده از مصالح بوم آورد ساخته شده اند خود به عنوان یک ساختمان خودکفا در امر تامین انرژی عمل می‌کنند و با کمترین استفاده از سوخت‌های فسیلی و غیرقابل‌بازگشت شرایط آسایش را برای ساکنین خود فراهم می‌آورند.

۲-۱۳ دلایل اهمیت مصالح ساختمانی:

مصالحی که در ساخت یک ساختمان بکار می‌روند تأثیر بسیار زیادی بر سلامت افراد ساکن در آن خانه دارد. برای مثال هرچه این مصالح طبیعی تر باشند می‌تواند تأثیر مثبتی بر سلامت افراد گذارند و بر عکس انتخاب درست و صحیح مصالح ساختمانی سبب می‌شود تا فضایی گرم و راحت تر در خانه بوجود آید بدون آلودگی‌های شیمیایی و بدون ایجاد چالش در فضای داخلی. علاوه بر این مزایایی که در خصوص مصالح استاندارد گفته شد می‌توان گفت که هر چه مصالح کار شده در ساختمان استاندارد تر و دوستدار طبیعت باشد سبب صرفه جویی بیشتر برای سازنده و صاحب خانه نیز می‌شود. ساختمان‌هایی که امروزه سعی می‌شود با حداقل هزینه ساخته شوند اغلب بوسیله مصالح مضر شیمیایی ارزان قیمت‌ساخته می‌شوند. مصالحی که دارای مرغوبیت و طول عمر بسیار پایینی هستند. اگر هنگام انتخاب مصالح ساختمانی تنها به یک ویژگی آن‌ها توجه شود و مسایل و ویژگی‌های لازم دیگر مد نظر قرار نگیرد نتیجه می‌تواند فاجعه آور باشد! برای مثال اگر تنها میزان ذخیره سازی انرژی توسط مصالح قرار بگیرد و به مسایل دیگری از قبیل: بهداشت مصالح، طبیعی بودن آن‌ها و میزان طول عمر مصالح توجه نشود نمی‌توان انتظار یک نتیجه خوب و سالمی را داشت. استفاده بیش از حد از فیبرهای معدنی می‌تواند سلامت انسان را به خطر بیندازد. مصالح ساختمانی دوستدار طبیعت مصالحی استاندارد هستند که چند سالی است به آن‌ها توجه بیشتری می‌شود. ویژگی این مصالح این است که تجزیه پذیر و قابل بازیافت هستند و هیچ آسیبی به محیط زیست و همچنین سلامت انسان نمی‌زنند و از سطح بهداشت بسیار بالایی برخوردارند. خوشبختانه به

طور روزافزونی اطلاعات افراد درخصوص مصالح ساختمانی رو به افزایش است و افراد توجه بیشتری به استانداردهای ساختمانی به عمل می‌آورند و دیگر با حداقل‌ها راضی نمی‌شوند. این اطلاعات و توقعات افراد روز به روز در حال افزایش است و همین امر سبب می‌شود تا مسئولیندر استفاده از مصالح ساختمانی دقت و وسواس بیشتری به خرج دهند.

۲-۱۴ معماری اقلیمی:

طراحی اقلیمی روشی است برای کاهش همه جانبه هزینه انرژی یک ساختمان. طراحی ساختمان اولین خط دفاعی در مقابل عوامل اقلیمی خارج بناست. در تمام اقلیم‌ها، ساختمان‌هایی که بر طبق اصول طراحی اقلیمی ساخته شده‌اند، ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می‌دهند و در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می‌کنند. مبالغی که در دراز مدت صرفه جویی می‌گردد موجب می‌شود که اجرای تکنیک‌های طراحی اقلیمی بهترین نوع سرمایه گذاری برای مالکین ساختمان‌ها باشد (۴).

از ملزومات طراحی اقلیمی استفاده از فرم‌های مناسب برای اقلیم‌های مختلف، جهت گیری مناسب ساختمان در سایت با توجه به اقلیم، استفاده از سایبان‌های افقی و عمودی به طوری که مانع آفتاب تند تابستان شوند است. مسدود نمودن ضلع شمالی ساختمان و هر ضلعی که در معرض وزش بادهای سرد زمستانی است، نیز قدمی موثر در طراحی اقلیمی محسوب می‌شود. هم چنین توجه به اندازه بازشوها با توجه به اقلیم و نحوه چیدمان بازشوها، در مقابل بادهای غالب در فصول مختلف سال و توجه به وضعیت آن‌ها در ضلع جنوبی و کنترل میزان نور و انرژی خورشیدی نفوذ کننده در فصول مختلف بهره برداری و استفاده از تهویه طبیعی و منابع انرژی تجدید پذیر مثل باد و خورشید از موارد موثر در طراحی اقلیمی هستند .

معماری یکی از بزرگترین دستاوردهای بشر در میان اقوام مختلف در اقلیم‌های متفاوت و دارای فرم، رنگ و کاربردهای گوناگون است. خلق شرایط محیطی راحت و مطلوب زندگی و تامین امنیت ساکنان بنا از گزند شرایط نامساعد محیطی و جوی از اصول لاینفک معماری و ساختمان به شمار می‌رود .

اقلیم عبارت است از تفسیر مجموعه (W.M.O. ۱۸۹) بر اساس فرهنگ هواشناسی اقلیمی شرایط جوی که توسط کیفیت و تکامل وضع هوای منطقه معین مشخص می‌شود. اقلیم به عنوان یک پدیده طبیعی همواره مورد توجه شهرسازان و معماران بوده است. هدف از اقلیم

شناسی عبارت است از کشف و تعیین رفتار طبیعی اتمسفر و بهره برداری از آن جهت منافع انسان، تقریباً تمام فعالیت‌های بشری برای تداوم چرخه زندگی به طور کامل مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر هوا و اقلیمی باشد. در تمام طول تاریخ معماری و ساختمان سازی، طراحان همواره در صدد پاسخ گویی به شرایط آب و هوایی بوده اند، حتی معماران به اصطلاح سنتی طراحی اقلیمی دارای بیان دقیق و استادانه‌ای بوده است. طراحی اقلیمی که به نام زیست اقلیمی ساختمان نیز نامیده می‌شود شامل یک سری اصول علمی و کاربردی می‌باشد که در نظر گرفتن این اصول در طراحی ابنیه توسط طراحان و معماران می‌تواند منجر به طراحی فضاهای بهینه از نظر آسایش انسان و صرفه جویی در مصرف انرژی شود.

طراحی اقلیمی روشی است برای کاهش همه جانبه انرژی یک ساختمان، طراحی ساختمان اولین خط دفاعی در مقابل عوامل اقلیمی خارجی بنا است.

آب و هوا یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر زندگی است و عبارت است از هوای غالب یک منطقه در دراز مدت در تمام آب و هواها، ساختمان‌هایی که بر طبق اصول طراحی اقلیمی ساخته شده‌اند ضرورت گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل کاهش می‌دهند و در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می‌کنند. طراحی اقلیمی موجب می‌گردد که ساختمان‌ها دارای شرایط آسایش بهتری باشند و بجای این که به سیستم‌های گرمایش و سرمایش فشار زیادی تحمیل شود، خود ساختمان بدون سروصدا بدون پنکه و کولر یا سایر دستگاه‌ها و بدون این که حداکثر فشار به دستگاه‌های مولد مرکزی وارد شود، شرایط آسایش را فراهم می‌کند. ساختمان‌های ساخته شده بر اساس اقلیم نه تنها در مقابل عوامل نامساعد جوی عملکرد خوبی دارند، بلکه یک محیط انسانی سالم و زیبا نیز فراهم می‌کنند. عواملی چون حرارت، رطوبت، باد و... در نوع و سبک معماری بناهای شهر موثر می‌باشد.

اهداف عمده طراحی اقلیمی عبارت است از:

۱. کاهش اتلاف انرژی در ساختمان
۲. کاهش تاثیر باد در اتلاف حرارت ساختمان
۳. بهره گیری از انرژی خورشیدی در گرمایش ساختمان
۴. محافظت ساختمان در برابر هوای گرم خارج
۵. محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب
۶. بهره گیری از نوسان روزانه دمای هوا

۷. بهره‌گیری از شرایط مناسب هوای خارج

۸. ایجاد کوران در فضای داخلی

۹. بهره‌گیری از رطوبت مطلوب هوا

۱۰. محافظت از ساختمان در برابر بارندگی

۱۱. کاهش تاثیر بادهای غبارآلود بر ساختمان

۱۲. جلوگیری از آلودگی صوتی

طراحی اقلیمی روشی است در جهت رفع نیازهای گرمایی و سرمایش ساختمان، با جایگزین سازی انرژی‌های طبیعی منطقه‌ای بجای سوخت‌های فسیلی و انرژی برق، هدف عمده طراحی اقلیمی، اتخاذ بهترین شیوه استفاده از انرژی‌های طبیعی موجود، در برابر شرایط نامساعد جوی می‌باشد. امروزه این نوع طراحی تا جایی پیشرفت کرده است که نه تنها باعث ایجاد آسایش حرارتی انسان در ساختمان می‌شود بلکه موجب تامین آب گرم، روشنایی و تهویه نیز شده و کاهش چشم‌گیر مصرف سایر انرژی‌ها را به ارمغان می‌آورد. در انجام طراحی اقلیمی ابتدا نوع اقلیم منطقه با بررسی شرایط جوی آن، تعیین می‌شود. سپس بر اساس نیازهای آسایش انسان شرایط نامساعد اقلیمی منطقه مشخص شده و نوع انرژی‌های طبیعی و نحوه استفاده از آن‌ها در برابر آن شرایط معین می‌شود. در این خصوص متخصصین روش‌های مختلفی پیشنهاد می‌کنند که طراحان می‌توانند از آن استفاده کنند. این روند طراحی پیشینه کهنی در معماری بومی مناطق مختلف جهان دارد. بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان.

یکی از مواردی که امروزه بسیار مورد توجه می‌باشد، بحران انرژی و محیط زیست است که آینده اقتصادی و نیز سلامتی بشر و نسل‌های آینده را تهدید می‌نماید. این مطلب که با اقلیم و محیط زیست باید مصالحه کرد، از موضوع‌هایی است که با عنوان‌های گوناگونی مانند معماری بومی یا پایدار مطرح می‌گردد. در نتیجه به جای مقابله با محیط زیست، همسازی با آن، توجه به ساخت و سازهای معماری با توجه به اقلیم و بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی و صرفه‌جویی در انرژی مطرح می‌شود.

فصل سوم

آنالیز سایت

۳-۱ اقلیم تهران



۳-۲ موقعیت جغرافیایی استان تهران:

عرض جغرافیایی: بین عرض ۳۴ درجه تا ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی

طول جغرافیایی: بین طول ۵۰ تا ۵۳ درجه شرقی

موقعیت نسبی استان: واقع در نیمه شمالی ایران

دو عامل جغرافیایی در ساختار کلی اقلیم استان تهران نقش مؤثری دارند. این دو عامل

عبارتند از وجود دشت کویر در جنوب استان و وجود رشته کوه البرز در شمال استان تهران

بطور کلی استان تهران را می توان به سه بخش اقلیمی زیر تقسیم کرد:

اقلیم ارتفاعات شمالی

اقلیم کوهپایه

اقلیم نیمه خشک و خشک

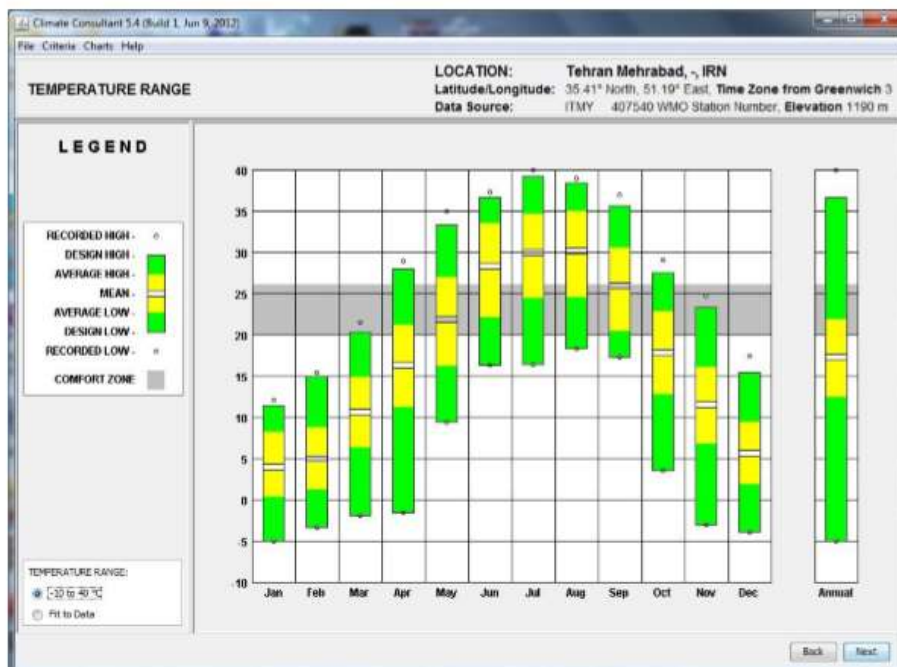
۳-۳ توزیع مکانی بارش در استان تهران

میزان بارندگی در سطح شهر تهران عمدتاً کم بوده و به مقدار ۲۴۵٫۸ میلیمتر در طی سال اندازه گیری و تعداد روزهای یخبندان (با دمای زیر صفر) آن نیز ۳۶ روز در سال ثبت شده است (۱۳۷۶). در یک دوره ۴۵ ساله بیشترین دمای تهران ۴۳ درجه سلسیوس و کمترین دمای آن ۱۵- درجه سلسیوس گزارش شده است. میانگین رطوبت نسبی هوا در تهران ۴۰٪ و در شمیران ۴۶٪ بوده است. باد غالب تهران غربی (۲۷۰ درجه) و متوسط سرعت آن ۵/۵ متر بر ثانیه است. شبها نسیم خنکی موسوم به نسیم توچال از کوه به پایین می وزد (باد کوه) و روزها برعکس نسیمی از سمت دشت می وزد. (باد دشت)

۴-۴ دما در شهر تهران

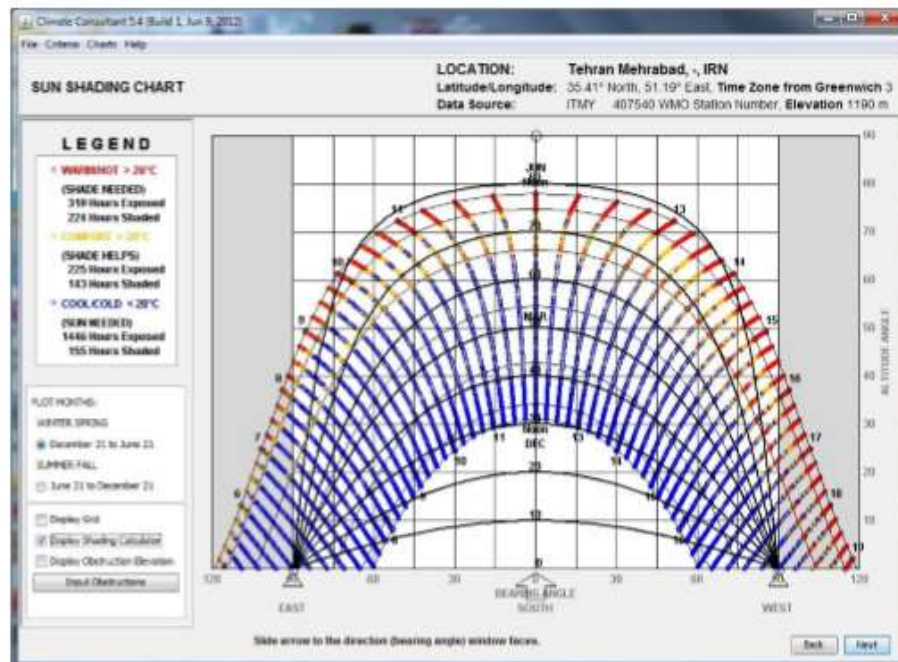
میانگین دمای تهران ۱۷ درجه سانتیگراد است این میانگین به ۲۲/۶ درجه در تابستان و در زمستان به ۱۱/۵ درجه سانتیگراد می رسد. حداکثر حداقل دما ۴۴ درجه در تابستان و ۱۴/۸ درجه سانتیگراد زیر صفر در زمستان است.

نمودار دما



مشاهده می شود نقطه های برنگ زرد نشان دهنده ی شرایط راحتی است که دمای خشک در منطقه ی آسایش می باشد که این محدوده در معیارها تعریف شده است. نقطه های قرمز

شرایط بسیار گرم را نشان می دهد که در این شرایط دمای خشک بالاتر از حدود منطقه آسایش است.



۳-۵ بادهای تهران

چگونگی وزش بادهای استان تهران با موقعیت جغرافیایی آن، ارتباط نزدیکی دارد؛ جریانات عمومی هوا در این استان تابع بادهای غربی است. امتداد عمومی این جریانات با جهت کلی کوههای البرز تقریباً موازی است و به همین سبب تأثیر این کوهها بیشتر به صورت کاهش سرعت متوسط باد در دره ها و کوهپایه های جنوبی ظاهر می گردد. پیشروی دامنه های جنوبی ارتفاعات شرق کرج سبب انحراف وزشهای سطحی این جریانات به سوی برخی از قسمتهای دشتهای جنوبی مانند شهریار می شود و افزایش نسبی سرعت باد را در این نقاط پدید می آورد.

دو اصل کلی برای طراحی اقلیمی در مناطق گرم و خشک عبارت است از :

۱- جلوگیری از تأثیر هوای گرم در فضاهای داخلی مجموعه

الف. طراحی مناطق نیمه محافظت شده در خارج بنا

ب. استفاده از پوشش گیاهی برای خنک کردن محوطه

ج. استفاده از گیاهان در کنار دیوارهای خارجی ساختمان

د. استفاده از بام و دیوار دو جداره جهت تهویه در داخل پوسته ساختمان

- ه. استفاده از پوسته‌های دو جداره جهت جابجایی حرارت
- ۲- محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم سال
- الف. طراحی محوطه

- ب. ایجاد سایه برای پنجره‌های رو به آفتاب تابستان
- ج. شکل و جهت دادن به بدنه ساختمان به منظور کاهش اثر آفتاب تابستان
- د. کاهش انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره‌های رو به آفتاب تابستان
- ه. تأمین سایه برای دیوارهایی که رو به آفتاب تابستانی هستند.
- ی. ایجاد سایه برای پنجره‌های رو به آفتاب تابستان

۳-۶ تمهیدات و ضوابط اقلیمی استان تهران

فضاهای سبز

الف - پوشش گیاهی

با عنایت به مطالب پیش گفته، ضروری است که پوشش گیاهی فضای سبز شهر تهران متناسب با تغییرات اقلیمی گردد که با آن روبرو هستیم. مهم‌ترین راهبرد مدیریتی در این زمینه، بهره‌گیری از گیاهانی است که مقاوم به اقلیم گرم‌تر و متحمل به کم آبی باشند. در چنین شرایطی، استفاده گسترده از گیاهانی نظیر چمن که گیاهی با نیاز آبی بالا و ناسازگار با شرایط خشک است، توجیه نخواهد داشت. خوشبختانه، تنوع بالای گونه‌های گیاهی بومی ایران که بسیاری از آنها با شرایط گرم و خشک سازگاری مناسبی دارند، فرصت ارزشمندی را برای جایگزینی گونه‌های گیاهی جدید با گونه‌هایی فراهم می‌آورد که قادر به سازگاری با شرایط فعلی نیستند. نکته‌ای که باید در جایگزینی پوشش گیاهی مورد توجه قرار گیرد، تناسب گونه‌های جدید برای کارکردهای فضای سبز شهری است. گیاهانی را می‌توان در فضای سبز شهری استفاده کرد که طراوت و جلوه بصری مناسبی داشته و از پوشش متراکم قابل توجهی نیز برخوردار باشند، چرا که یکی از مهم‌ترین کارکردهای این فضا، علاوه بر سلامت و پالایش اکوسیستم شهری، جنبه‌های زیبایی شناختی آن است. با این حال، بسیاری از گونه‌های متحمل به شرایط گرم و خشک واجد چنین ویژگی‌هایی نیستند. گیاهان مقاوم به شرایط تحت تنش، غالباً ظاهری مات و کدر دارند که دلیل آن، تطابق به شرایط محیط برای افزایش بازتاب نور خورشید (جهت جلوگیری از افزایش دمای گیاه) و کاهش تعرق و از دست دادن آب است. به علاوه، سرعت رشد این گیاهان پایین است و پوشش گیاهی متراکم و انبوهی ایجاد نمی‌کنند.

بدین ترتیب، در جایگزینی گونه‌های گیاهی فعلی باید به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های گونه‌های جدید در بروز کارکردهای فضای سبز شهری توجه داشت.

ب- خاک و بستر رشد گیاهی

علاوه بر نوع گیاهانی که در فضای سبز شهری استفاده می‌شوند، خاک و بستر رشدی که به کار می‌رود نیز نقش مهمی در مدیریت بهینه پوشش گیاهی دارد. یک بستر رشد مناسب، علاوه بر تامین نیازهای آب و عناصر غذایی گیاه و فراهم کردن شرایط برای رشد و نمو مطلوب گیاهان، قادر خواهد بود تلفات آب را به حداقل کاهش دهد. به طور کلی، تلفات آب یک پوشش گیاهی از دو مسیر عمده است: تعرق گیاه که برای فتوسنتز و تولید فرآورده‌های گیاهی و رشد و نمو آن لازم است و دوم، تبخیر آب از سطح خاک. همان‌گونه که بخش پیشین اشاره شد که کاربرد گونه‌های گیاهی جایگزین قادر است تعرق گیاهی و بنابراین تلفات آب را کاهش دهد و ما را با شرایط تغییر یافته اقلیمی سازگار سازد، ایجاد تغییرات مناسب در بستر رشد فضای سبز شهری قادر خواهد بود با کاهش تبخیر سطحی از خاک، از هدرروی منابع آب جلوگیری کند. یکی از راهکارهای مناسب در این زمینه، افزایش مقدار مواد آلی خاک است. مواد آلی در واقع به شکل اسفنج عمل می‌کنند و آب خاک را در منطقه حضور ریشه گیاهان حفظ می‌نمایند و مانع خروج آن از این منطقه که در اصطلاح آبتوی گفته می‌شود، می‌گردند. استفاده از خاکپوش‌ها (مالچ‌ها) در سطح خاک نیز راهکار دیگری است که تبخیر سطح خاک را، به ویژه در ساعات گرم نیم روز و روز به شکل قابل توجهی کاهش می‌دهد. به این منظور می‌توان از ترکیبات گوناگونی استفاده کرد که ضمن هزینه پائین، کارایی بالایی دارند و از جمله این مواد می‌توان به بقایای گیاهی، خاک اره و پوششهای پلی اتیلنی اشاره کرد.

ج- منابع آب و روش‌های آبیاری

مدیریت آب، سومین عامل کلیدی مدیریت فضای سبز شهری در مواجهه با تغییر اقلیم است. در این میان، روشهای مناسب آبیاری که ضمن تامین نیاز آبی پوشش گیاهی، کارایی بالایی نیز داشته باشند، در اولویت قرار دارند. به نظر می‌رسد روش سنتی آبیاری دستی فضای سبز شهری توسط کارگران و یا روش غرقابی رایج، کارایی پایینی داشته و یکی از عوامل مهم هدررفت آب، به ویژه در ساعات گرم روز باشد. تغییر سامانه‌های آبیاری با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای، کارایی آبیاری فضای سبز شهری را به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. در این روش لوله‌های سامانه آبیاری در زیر سطح خاک قرار می‌گیرد و بدین ترتیب، عملاً

تبخیر از سطح خاک به صفر نزدیک می‌شود. این روش که در اکثر کلانشهرهای توسعه یافته جهان استفاده می‌شود، کارایی بالایی دارد و با وجودی که هزینه اولیه آن بالا است، اما با توجه به صرفه‌جویی قابل توجهی که در مصرف آب به دنبال دارد، از مزیت اقتصادی و مدیریتی چشمگیری برخوردار است.

علاوه بر ضرورت تغییر سامانه آبیاری، می‌توان از منابع آب جایگزین نیز برای آبیاری فضای سبز شهری استفاده کرد. استفاده از پساب شهری و فاضلاب، یکی از گزینه‌های مورد توجه در چند سال اخیر در کشاورزی و فضای سبز بسیاری از نقاط جهان بوده است. استفاده از این منابع جایگزین، به ویژه در فصولی که دسترسی به منابع آب محدود است، نقش مهم در تامین آب مورد نیاز فضای سبز شهری ایفا می‌کند. البته در این زمینه باید نکات بهداشتی و ایمنی مورد توجه کامل قرار گیرد و زیرساخت‌های لازم برای بهره‌برداری از این منابع در اختیار باشد. نخست، سلامت و عدم آلودگی این پساب‌ها و فاضلاب‌ها باید تضمین شود. به همین منظور، لازم است سیستم‌های پایش و کنترل منظمی وجود داشته باشد که میزان عوامل بیماری‌زا، فلزات سنگین و دیگر آلاینده‌های محیطی ایون منابع آبی را کنترل کند و در صورتی که از آستانه‌های مجاز بیش‌تر باشد، نباید از آنها استفاده کرد. چنانچه این منابع دارای آلاینده‌های پیش گفته باشند، علاوه بر تهدیداتی که متوجه سلامت شهروندان می‌شود، منابع خاک نیز آسیب خواهد دید. انباشت تدریجی فلزات سنگین در خاک موجب زوال کیفی خاک در میان مدت و کاهش حاصلخیزی آن می‌شود. یکی از راه‌های جلوگیری از پیامدهای بالقوه کاربرد این منابع آبی نیز استفاده از آبیاری قطره‌ای زیرسطحی است تا خطر احتمالی قرار گرفتن عوامل بیماری‌زا در سطح خاک و در تماس مستقیم با محیط، به حداقل کاهش یابد.

۳-۷ ساختمانها

الف - جهت استقرار ساختمان

جهت مناسب استقرار ساختمان نقش بسیار مهمی در تأمین بخشی از نیازهای حرارتی فضاهای داخلی به طور طبیعی ایفا می‌کند.

در این اقلیم بهتر است ساختمان در جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی در ماههای سرد و همچنین در جهتی که نمای آن در حوزه بی اثر یا نیمه موثر بادهای سرد زمستانی باشد مستقر گردد.

از نظر دریافت انرژی خورشیدی در طول سال جهت‌های جنوب تا ۳۰ درجه شرقی مناسب‌ترین و جهت ۱۵ تا ۶۰ درجه غربی مناسب‌ترین جهت محسوب می‌شوند.

ب - کروکی روش‌های طراحی اقلیمی

به طور کلی محور اصلی بنا باید در جهت غالب باد عمود باشد البته پلان می‌تواند حول این محور حدود ۲۰ درجه الی ۳۰ درجه بچرخد.

استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی زیاد جهت ذخیره حرارت خورشید.

درختان همیشه سبز در قسمت غرب و شمال غرب اغلب می‌توانند مانعی در مقابل باد زمستان باشند سایر رستنی‌ها و نرده‌ها و دیوارها می‌توانند نقش بادشکن داشته باشند.

در سمت غرب خانه از گیاهان زیاد بوته‌ها و پرچین‌ها استفاده می‌شود تا مانعی در مقابل آفتاب بعدازظهر باشد.

استفاده از تابش بند افقی - تابش و نور قابل کنترل.

ج - بهترین جهت قرارگیری ساختمان در تهران

در مناطق گرم و خشک باید میزان تهویه طبیعی در روز رابه حداقل ممکن رساند چون در اثر ورود هوای گرم خارج به داخل، دمای هوا و سطوح داخلی نیز افزایش می‌یابد، به خصوص در طول روز که سرعت باد زیاد و در نتیجه میزان تهویه طبیعی نیز زیاده‌تر است، تغییرات دمای هوای داخلی در سطحی نزدیک به دمای خارج تغییر می‌نماید، ازطرف دیگر، چون رطوبت هوای اینگونه مناطق کم است، حتی با جریان هوایی با سرعت کم امکان سرد شدن بدن از طریق تبخیر عرق بدن وجود داشته و در نتیجه احتیاج به سرعت زیاد هوا برای خنک سازی از راه تبخیر لازم نمی‌باشد. سرعت هوا برای ایجاد چنین وضعیتی می‌تواند ۱۵ سانتیمتر در ثانیه باشد و این سرعتی است که در نتیجه اختلاف دمای سطوح و همچنین در نتیجه نفوذ هوای خارج به داخل از طریق درز پنجره‌ها، در هوای اتاق به وجود می‌آید و بدین ترتیب نیازی به باز بودن پنجره‌ها نخواهد بود. در عصر و شب به دلیل پایین بودن دمای هوای خارج نسبت به دمای هوا و سطوح داخلی، تهویه طبیعی امکان سریع خنک شدن هوای داخلی را به وجود می‌آورد.

نیاز به کوران در عصر و شب، وجود پنجره‌های بازشو را ضروری می‌سازد. اما باید به این نکته توجه داشت که راندمان تهویه با اندازه پنجره‌ها متناسب نیست. با هماهنگی ساختن محل، شکل و نحوه بازشدن پنجره‌ها، اندازه آنها را می‌توان به قدری کوچک انتخاب نمود که

حرارت کسب شده از طریق آنها به حداقل رسانده و در عین حال امکان تهویه به طور مفید را به وجود آورد البته باید به مشکل ورود گردوغبار به داخل ساختمان توجه داشت.

د- تعیین سطوح شیشه و تعیین سطوح نور گیری فضاهای داخلی

نور طبیعی: نور آفتاب و روشنایی طبیعی در یک واحد مسکونی اثر مستقیم در سلامت و بهداشت ساکنان آن دارد. استفاده از نور طبیعی در مسکن بهداشتی از اهمیت بسزایی برخوردار است چرا که میکروب کشی، تامین ویتامین D در بدن و مبارزه با برخی بیماری‌ها از خواص مهم نور خورشید محسوب می‌شوند. بنابراین با توجه به اهمیت نور خورشید در سلامتی انسان باید در تامین نور طبیعی کافی مسکن به خصوص اتاقها سعی گردد.

جهت تامین نور طبیعی در منازل مسکونی منطقه باید اندازه پنجره‌ها متناسب با سطح کف اتاق باشد. به صورتی که سطح نوردهی پنجره بایستی حداقل ۱۵ تا ۲۰ درصد سطح کف اتاق باشد. لازم به یادآوری است که در یک مسکن با اینکه نصب پنجره کافی و تامین نور طبیعی تا حد مطلوب لازم و ضروری است، سطح پنجره‌ها نباید از حد معینی تجاوز کند زیرا در اینصورت مشکلات دیگری از نقطه نظر گرم کردن اتاق در زمستان و خنک نگهداشتن آن در تابستان به وجود خواهد آورد.

مقدار نور ورودی به طور کلی به ابعاد پنجره یا پنجره‌ها در ارتباط با مساحت اتاق مورد نظر و عمق نفوذی نور در داخل به مساحت پنجره و ارتفاع بالا سر پنجره از سطح کف بستگی دارد. تجربه و مشاهده نشان می‌دهد که مقدار نور اتاقها با مساحت شیشه‌ی پنجره‌ها در ارتباط با مساحت کف متناسب است و این مسئله را محاسبات نیز تایید می‌کنند. ضریب متوسط نور طبیعی روز در اتاقها دارای روشنایی جانبی تقریباً معادل یک پنجم نسبت درصدی شیشه به مساحت کف اتاق است.

پنجره‌هایی که در امتداد یک ضلع طولی اتاق بدون مانع قرار گرفته‌اند و انعکاس سطح اتاق ۴۰٪ است چنانچه مساحت شیشه‌ها یک پنجم یا ۲۰٪ مساحت کف می‌باشد. ضریب متوسط نور طبیعی ۴ و حداقل نصف این مقدار خواهد بود. بر عکس برای دستیابی به ضریب نور طبیعی متوسط ۶ در اتاقی به مساحت ۱۲ متر مربع مساحت شیشه کاری مورد نیاز تقریباً برابر نصف یا ۶×۱۰۰/۱۲×۵ این محاسبه متوسط کل معمولاً برای مکانهای عمومی مانند اتاقهای نشیمن کافی نیست و از آن می‌توان به عنوان پایه‌ای جهت تعیین مساحت پنجره‌ها متناسب با مساحت کف اتاق استفاده کرد.

و- اندازه پنجره ها

اگر نور روز به عنوان عامل بسیار مهمی به شمار آید که باید به داخل اتاق اضافه شود، پنجره ها نیز به عنوان وسایل ضروری در نظر گرفته خواهند شد .

هر فضای کار نیازمند پنجره ای است که به محیط بیرون مشرف باشد . فضای پنجره که نور را عبور می دهد باید حداقل یک بیستم از مساحت کف را در فضای کار داشته باشد .

پهنای کلی تمام پنجره ها باید به یک دهم از پهنای تمام دیوارها برسد.

| اقلیم | توج پلان | توج مصالح | توج بام | تراکم بنا | جهت قرار گیری | فرم بنا | یافت مجموعه | رنگ خارجی | سطح و تعداد پنجره | ارتباط با زمین | دیوار |
|---|--|--|----------------------------------|------------------------------|---|---|--|---|--|---|---|
| خنک و سرد | متراکم و فشرده | ظرفیت حرارتی بالا و مقاومت در برابر رطوبت آجر- بتن | مسطح | پر تراکم با حداقل سطوح خارجی | باید آفتاب گرم تابستان را رد کند ۲۵ درجه شرقی تا ۳۵ جنوب شرقی | گسترش پلان در جهت محور شرقی، غربی و جنوب شرقی | متراکم فشرده کوچه های باریک با دیوارهای بلند و درونگرا | حد واسط بین تیره و روشن | پنجره های کوچک و کم عدم قرار گیری پنجره های شرقی و غربی، در صورت لزوم با سایبان عمودی | در اتصال کف به زمین در نظر گرفتن عایق رطوبتی لازم است | دیوارهای ضخیم برای به تأخیر انداختن ورود گرما |
| زمین | حجم ساختمان | شکل پلان | توج در و پنجره | عناصر بر کاربردی | در و پنجره | گذر و معابر | زیر زمین | نما | گیاهان | باد غالب | جان پناه |
| استفاده از زمین های گود برای ساختن مجتمع های مسکونی به دلیل خنک بودن در تابستان | احجام مکعبی سطح در برابر حجم کوچک باشد | پلان مربع شکل | چوبی، چون ضریب حرارتی پایین دارد | ایوان در تابستان | پنجره های عمودی بیشتر بجای افقی قرار گیری پنجره ها در قسمت فوقانی | جهت شرقی و غربی | در فصل گرم و هوای خنک | عدم استفاده از تماشای صاف و بدون شکستگی | کاشت گیاهان پرشاخ و برگ در کنار اتاق ها محوطه سازی و آب تما گیاهان خزان پذیر که به صورت ردیفی قرار دارند | باد قالب جنوب شرقی است وقوع بیشتری را دارند | بلند گرفتن جان پناه بام در طول روز بر کوچه سایه می اندازد |

۳-۸ معرفی سایت

تقاطع باکری و همت



فصل چهارم

نمونه های موردی

۴-۱ نمونه‌های موردی

۴-۱-۱ اولین ساختمان انرژی صفر کشور در استان البرز



پروژه طراحی و اجرای اولین ساختمان انرژی صفر ایران در سال ۱۳۹۱ از سوی پژوهشگاه مواد و انرژی تعریف شده و طراحی و اجرای آن در قالب EPC به شرکت مشاوران بهسازی نوسازی انرژی (مبنا) واگذار گردید. ساختمان‌های انرژی صفر خالص به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شود که خالص مصرف انرژی سالیانه آن صفر باشد. ساختمان انرژی صفر پژوهشگاه مواد و انرژی در شهرستان کرج نیز با دیدگاه کاهش مصارف انرژی اولیه و جبران انرژی مصرف شده از طریق تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر و پاک، به عنوان اولین ساختمان انرژی صفر در ایران طراحی گردید و در سال ۱۳۹۳ به بهره برداری رسید. ساختمان مذکور با زیربنای $m^2 22000$ در دو طبقه و با کاربری آموزشی - پژوهشی می‌باشد. در این ساختمان سعی گردیده تا با استفاده از معماری ساختمان و عواملی مانند بادگیر و گلخانه نیاز انرژی

ساختمان تا حد ممکن کاهش یافته و بخشی از نیازهای انرژی ساختمان نیز با استفاده از انرژی خورشیدی تامین گردد.

به کارگیری مواردی مانند طراحی غیر فعال خورشیدی، جهت گیری ساختمان، جانمایی فضاها و عایقکاری در طراحی معماری ساختمان و به کارگیری استانداردهای نوین طراحی سبب گردیده مصرف انرژی این ساختمان نسبت به یک ساختمان معمولی تا ۹۰٪ کاهش یافته و به 287 kWh/m^2 برسد که همین مقدار مصرف انرژی نیز با استفاده از تجهیزات خورشیدی جبران می‌گردد. در کنار استفاده از رویکرد انرژی در طراحی معماری ساختمان، المان‌های متنوعی نظیر بادگیر و گلخانه نیز در ساختمان به کار برده شده که علاوه بر بازنمایی ایده‌های معماری سنتی، تلفیق آن با جنبه‌های مدرن ساختمان در خور توجه است. همچنین استفاده از بادگیر در ساختمان سبب کاهش مصرف انرژی ساختمان در فصول میانی گردیده است. استفاده از سیستم‌های مدرن کنترلی و BMS در ساختمان نیز سبب گردیده تا کنترل مناسبی بر مصرف انرژی ساختمان ایجاد گردد. در نهایت استفاده از سیستم‌های آب گرم خورشیدی و فوتوولتائیک برای تولید انرژی از منابع بازگشت پذیر و پاک سبب گشته تا ساختمان فوق به یک ساختمان انرژی صفر تبدیل گردد.

۴-۱-۲ رایش‌تاگ Reichstag Building



ساختمان پارلمان آلمان است که در سال ۱۹۹۹ م. (۱۳۷۸ ه.ش.) آنرا بازسازی کردند. در همین سالیک گنبد شیشه‌ای به این ساختمان اضافه شد تا با انعکاس نور خورشید در طول روز، عملاً نور کافی برای روشنایی تالار اصلی فراهم شود. یکی از مزایای این گنبد استفاده کمتر از نورهای مصنوعی است.

در ضمن این ساختمان یک سیستم لوله‌کشی کاملاً منحصربفرد دارد که آب باران را جمع‌آوری و از آن برای مصارف گوناگون استفاده می‌کنند. این بنا را معمار انگلیسی «نورمن فاستر» (Norman Foster) طراحی کرده است. این بنای نوسازی شده هم‌اکنون به عنوان یکی از جاذبه‌های توریستی شهر برلین شناخته می‌شود. مساله ذخیره انرژی در این بنا را نیز نبایستی نادیده گرفت. گنبد شیشه‌ای تازه‌ساز نه تنها باعث انعکاس نور می‌شود بلکه حتی باعث می‌شود که هوای گرم از ساختمان به راحتی خارج شود. در کنار همه‌ی این مزیت‌ها این نکته را هم به خاطر داشته باشید که ساختمان، برق تولیدی خود را از روغن‌های گیاهی تصفیه شده تامین می‌کند. ضمناً معماری این بنا به شکلی است که می‌توان از انرژی ژئوترمال (انرژی مازادی که از حرارت داخل زمین ناشی می‌شود و معمولاً توسط یک سیال به سطح انتقال داده می‌شود) نیز استفاده کرد. تحت کلیه این شرایط میزان انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید از این مجموعه در حدود ۹۴ درصد کاهش پیدا خواهد کرد. لازم به ذکر است که ساختمان‌های سبز یا ساختمان‌هایی که بر اساس اصول زیست‌محیطی طراحی شده‌اند، معمولاً مزایای بیشماری دارند. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف آب کمتر و اصولی‌تر، کاهش مصرف مواد سمی و خطرناک، بهبود کیفیت هوا و آسودگی در برابر گرما.

۴-۱-۳ بنای خورشیدی چین



عمارت مجلل خورشید و ماه (Sun-Moon Mansion) در چین یکی از بزرگترین بناها در سطح جهان است که می‌تواند از نور خورشید، انرژی تولید کند. این مجموعه توسط مهندس معروف چینی مینگ هوانگ (MingHuang) طراحی و ساخته شده است. مینگ هوانگ یکی از اعضای پارلمان چین است که در این کشور از او به نام پادشاه خورشید یاد می‌شود. شرکت وی نیز یکی از معتبرترین شرکت‌هایی است که در زمینه استفاده از انرژی خورشیدی فعالیت می‌کند. عمارت خورشید و ماه در چین یکی از بزرگترین بناها در سطح جهان است که می‌تواند از نور خورشید، انرژی تولید کند. مطالعات نشان می‌دهد که پیاده‌سازی تکنیک‌های ایزولاسیون در محوطه‌ای به مساحت ۷۵ هزار مترمربع سبب خواهد شد که این مجموعه عظیم بتواند ۳۰ درصد بیشتر از سطح استاندارد ملی در مصرف انرژی صرفه‌جویی نماید. کشور چین در حال حاضر تنها ۹ درصد از میزان انرژی لازم خود را از منابع تجدیدپذیر تامین می‌کند. اما قرار است که تا سال ۲۰۲۰ میلادی (۱۳۹۹ ه.ش.) این رقم به ۱۵ درصد افزایش پیدا کند.

۴-۱-۴ پردیس دانشگاهی کربن کمتر بریتانیا



بخشی از دانشگاه نورث‌اومریا (Northumbria University) انگلستان به نام کمپ شرقی خوانده می‌شود. این کمپ خاستگاه یکی از نخستین بناهای اروپا است که بر اساس استانداردهای زیست‌محیطی ساخته شده است. پس از آنکه پروتکل کیوتو در سال ۱۹۹۷ م. (۱۳۷۶ ه.ش.) کاهش‌گازهای گلخانه‌ای و مبارزه با تغییرات جوی را الزامی دانست، دست اندرکاران این پروژه شروع به ساخت پردیسی متفاوت کردند. این مجموعه در سال ۲۰۰۷ م. (۱۳۸۶ ه.ش.) تکمیل شد و در حال حاضر خوابگاه بیش از ۹ هزار دانشجو است. در سال ۲۰۱۱ این ساختمان به دلیل کاهش تولید گاز دی‌اکسید کربن موفق به دریافت جایزه‌ای تحت همین عنوان شد.

فصل پنجم

طراحی

۵-۱ مقدمه

ایرانیان از نخستین ملت هایی بودند که در زمینه پزشکی و دستیابی به درمان بیماری ها و علاج دردها به تکاپو پرداخته و با گذر ایام بر دانش و آگاهی خود در این زمینه افزودند. در این تکاپو و کوشش برای فهم و اطلاع از دانش پزشکی و علم طبابت نخستین مراکز درمانی برای گرد آمدن بیماران و پزشکان احداث گردید. با احداث نخستین مراکز درمانی که در آن جا پزشکان و بیماران مستقیماً با یکدیگر ارتباط می یافتند، علم پزشکی به تدریج رشد و نمو پیدا کرده و با گردآمدن پزشکان و بیماران در مکانی خاص و منحصر، بیمارستان ها و مراکز درمانی پیشرفت بسزایی نمودند تا بدین گونه که در نخستین دوران حکومت ساسانیان (۲۷۰ م- ۲۲۴ م) بزرگ ترین مرکز آموزشی درمانی در ایران تاسیس یافت و از اقصا نقاط دنیای آن روزگار افرادی که طالب علم یا در دانش پزشکی متبحر بودند به این مرکز علمی درمانی (جندی شاپور) سرازیر گشتند. بنابراین، نخستین بیمارستان ها در ایران پدید آمده و بعدها در جهان اسلام و در بین دیگر ملت ها انتشار و رواج یافت.

۵-۲ اولین درمانگاه تهران

سیداحمد محیط طباطبایی درباره ی نخستین درمانگاه تهران توضیح داد: درمانگاه «نجم آبادی» (وزیری) در کوچه ی «سخنور» بین ولی عصر (عج) و شیخ هادی ساخته شد. این مکان که اکنون غیرفعال است، در دوم شهریورماه ۱۳۷۷ در فهرست آثار ملی ثبت شد. براساس تابلوی اطلاعاتی که روی دیوار این بنا توسط سازمان زیباسازی شهرداری تهران نصب شده است، بیمارستان «وزیری» با وصیت میرزا عیسی توسط حاج شیخ هادی نجم آبادی در فاصله ی سال های ۱۲۷۵ تا ۱۲۷۹ هجری شمسی ساخته شد. این بیمارستان پس از چند سال فعالیت مستمر در سال ۱۳۵۰ مستهلک و به متولی وقت برگردانده شد. در سال ۱۳۵۵ وزارت بهداشتی وقت، بیمارستان را با هدف ساخت بیمارستانی جدید تخریب کرد، اما هیچ اقدامی صورت نگرفت تا این که در سال ۱۳۶۰ تعدادی از پزشکان و افراد خاندان نجم آبادی بخشی از بنا را بازسازی کردند.

البته به گفته‌ی یکی از ساکنان این منطقه، هنوز وضعیت ساختمان بیمارستان «وزیری» بلا تکلیف است.



۵-۳ تعریف درمانگاه

درمانگاه به موسسه‌ای اطلاق می‌شود که به طور شبانه روزی بیماران سرپایی را برای درمان می‌پذیرد و در آن محل می‌توان موارد فوری یا نیازمند کمک‌های ویژه را حداکثر تا ۲۴ ساعت تحت نظر قرار داد. در صورت عدم بهبودی یا داشتن مشکلات خاص و نیازمند به خدمات بیشتر بایستی در طول این مدت هماهنگی لازم در خصوص اعزام بیمار به بیمارستان صورت گیرد.

درمانگاهها بر اساس نوع فعالیت به دو دسته تقسیم می‌شود:

درمانگاه تخصصی و درمانگاه عمومی

۵-۳-۱ ضوابط مربوط به احداث ساختمان درمانی

۱. نقشه‌ها باید به تصویب اداره مهندسی وزارت بهداشت و درمان پزشکی قرار گیرد.
۲. در زمین‌های درمانی با متراژ حداکثر ۲۰۰۰ مترمربع سطح اشغال در همکف حداکثر ۵۰ درصد مساحت زمین و متراژ ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر مربع سطح اشغال ۴۰ درصد و بیش از ۵۰۰۰ مترمربع حداکثر سطح اشغال ۲۵ درصد می‌باشد.
۳. حداکثر تعداد طبقات در زمین‌های درمانی ۳ طبقه می‌باشد.
۴. در کاربری درمانی حداقل ارتفاع مجاز سقف ۳ متر و حداکثر ۴/۸۰ می‌باشد. (غیر از سالن‌های اجتماعات و کاربری‌های مشابه)

۵. حداکثر ۱۵ درصد از مساحت زمین باید به پارکینگ اختصاص یابد. حداقل ۵۰ درصد از پارکینگ مورد نیاز فعالیت‌ها میبایست بر معبر و بدون حصار تامین شود.
۶. بهترین جهت برای اتاق درمان و جراحی بین شمال غربی و شمال شرقی است. نمای بخش پرستاری در جهت جنوب به جنوب شرقی مناسب است. آفتاب صبحگاهی دلپذیر، گرمای کم، مزاحمت کم نور آفتاب (احتیاج به تاریک کردن اتاق نیست)، هوای ملایم در عصرها، اتاق‌هایی که رو به شرق و غرب هستند به نسبت دارای آفتاب گیری بیشتر هستند اگر چه از آفتاب زمستانی بهره کمتری می‌برند.
۷. جهت بخش‌های درمانگاه که دارای اقامت متوسط کوتاهی هستند مهم نیست برخی مقررات انضباطی تخصصی حکم می‌کنند که بیماران در معرض نور مستقیم خورشید قرار نگیرند که اتاق‌های رو به شمال برای آنها مناسب است.

۵-۳-۲ برنامه فیزیکی و بررسی استانداردها و ضوابط طراحی

- ساختمان درمانگاه و تعداد اطاق‌ها و کلیه شرایط لازم برای تهویه، نور، سیستم‌های حرارتی و برودتی باید منطبق با اصول بهداشتی و فنی بوده و مورد قبول و تصویب وزارت بهداشت و درمان قرار گیرد.
- حداقل تعداد اطاق برای تاسیس درمانگاه عمومی شامل شش اطاق و یک سالن انتظار با امکانات کافی می‌باشد.
- سطح کلی زیر بنا باید حداقل ۲۰۰ متر مربع بدون در نظر گرفتن فضای لازم جهت بخش‌های پاراکلینیک بوده و پیش بینی‌های لازم برای کلیه اقدامات ایمنی از جمله اطفای حریق شده باشد.
- در صورتیکه درمانگاه در طبقات همکف، اول یا زیر زمین ساختمان نباشد تعبیه آسانسور جهت انتقال بیماران ضروری است.
- حداقل تخت‌های لازم جهت تزریقات پانسمان و سرم درمانی و تحت نظر ۳ عدد با تفکیک یک فضای لازم برای خانم‌ها و آقایان است.
- در ایران درمانگاه معمولاً می‌تواند دارای بخش‌های پزشک عمومی و متخصص، دندانپزشکی، داروخانه، مامایی، رادیولوژی، آزمایشگاه و ... باشد.

اورژانس

گنجایش پارکینگ اورژانس باید حداقل به اندازه ۱ آمبولانس باشد.
اتاق احیا = برای بیمارانی که دچار اختلال در دستگاه‌های تنفسی و قلبی شده اند.

ضوابط تجهیزات

- ۱- ارتفاع قلاب رخت آویز باید ۱۰۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- ۲- ارتفاع میز برای استفاده در حالت ایستاده باید ۵۳ سانتیمتر باشد.
- ۳- بالاترین ارتفاع مناسب دسترسی برای قفسه‌ها ۹۰ سانتیمتر و پایین ترین ارتفاع ۲۰ سانتیمتر است.
- ۴- ارتفاع لبه بالای کاسه دستشویی باید ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- ۵- ارتفاع لبه پایین آینه دستشویی باید ۷۵ سانتیمتر باشد.
- ۶- ارتفاع میز برای استفاده در حالت نشسته باید ۴۲ سانتیمتر و اندازه سطح آن حداقل ۵۰×۵۵ سانتیمتر باشد.
- ۷- ارتفاع نشیمنگاه صندلی باید ۲۵، عمق آن ۲۴، و پهنای آن ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- ۸- پارک بازی کودک باید به ابعاد ۶۵×۱۰۰ سانتیمتر و ارتفاع آن با نرده ۱۱۵ سانتیمتر باشد.

| نام فضا | سطح یا ابعاد (متر مربع) | مکانیابی و طراحی فضا |
|---------------------|-------------------------|---|
| وستیبول ورودی | ۳۰ | |
| لابی انتظار اصلی | ۱۵۰ | |
| تلفن عمومی | | |
| اطلاعات | ۹ | |
| شورا و سمینار پزشکی | ۲۴ | |
| آبدارخانه | ۹ | |
| نگهداری کودکان | ۴۰ | کنار ورودی طراحی شود تا کودکان وارد فضای درمانی نشوند |
| اتاق رئیس | ۱۲ | |
| اتاق معاون | ۱۲ | |

| نام فضا | سطح یا ابعاد (مترمربع) | مکانیابی و طراحی فضا |
|------------------------------------|--------------------------------|--|
| سالن انتظار فرعی | $2/4 \times 8/4$ ۲۰ مترمربع | امکان رفت و آمد افراد معلول در فضا فراهم شود |
| پذیرش | $4/2 \times 3 = 2/7$ | طوری طراحی شود که ورود و خروج بیماران کاملاً کنترل شود |
| صندوق | $4 \times 2/3 = 8/12$ | |
| سرویس بهداشتی (بیماران و پرسنل) | $(3) 4 = 12$ | تعداد=۴ |
| سرویس معلول | $(4) 2 = 8$ | تعداد=۲ |
| اتاق بایگانی | $4 \times 3 = 12$ | |
| تلفنخانه | $2 \times 8/1 = 6/3$ | |
| مددکار اجتماعی | ۱۲ | |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|--------------------|-------------------------|--|
| سرپرست درمانگاه | $3 \times 3 = 9$ | |
| واکسیناسیون | $3 \times 2/4 = 6/12$ | |
| تزریقات و پانسمان | $3 \times 2/4 = 6/12$ | |
| اتاق تمیز | $4/2 \times 4/2 = 76/5$ | |
| اتاق کثیف | $3 \times 2/4 = 6/12$ | |
| اتاق ملحفه و ترولی | ۱۲ | |
| نمازخانه | ۵/۲۸ مترمربع | |
| بوفه | ۳۰ | |
| استراحت پرسنل | 4×20 | به تفکیک برای پرسنل زن و مرد جداگانه طراحی شود |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|---------------|-------------------|--|
| مطب پوست و مو | $6 \times 3 = 18$ | این فضا شامل اتاقهای معاینه و مصاحبه است اتاق مشاوره می تواند به عنوان اتاق مطالعه و استراحت پزشک نیز مورد استفاده قرار گیرد. بهتر است این اتاق دارای نور طبیعی باشد |
| مطب داخلی | $6 \times 3 = 18$ | توضیحات مطب پوست و مو |
| مطب عفونی | $3 \times 6 = 18$ | توضیحات مطب پوست و مو |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|-----------------------|--------------------------|--|
| مطب چشم پزشکی | $6 \times 3 = 18$ | |
| اتاق تعیین انکسار دید | $4/2 \times 6/6 = 84/15$ | نور اتاق باید قابل تنظیم باشد |
| اتاق مشاوره | $3 \times 3 = 9$ | |
| انتظار فرعی بیمار | ۱۵ | |
| مطب ریوی | $6 \times 3 = 18$ | شامل اتاق معاینه و مصاحبه این فضا باید با فضاهای زیر در ارتباط باشد اسپیرومتری برونوسکپی |
| انتظار فرعی بیمار | ۱۵ | |
| اتاق برونوسکپی | $3 \times 2/4 = 6/12$ | |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| اتاق تست ریوی اسپیرومتری | $3 \times 2/4 = 6/12$ | <p>فضای آزمایشگاه ریوی بستگی کاملی به اندازه تجهیزات آن دارد. اگر درون آزمایشگاه ریوی کار تنفس درمانی هم انجام شود، همچنین فضای تشخیصی بیماریهای قلبی نیز در مجموعه درمانگاه وجود داشته باشد میتوان این مجموعه را تحت عنوان</p> <p>آزمایشگاه قلبی ریوی نامید که در آن تستهای عملکردی، تهویه درمانی و کارهای قلبی ریوی انجام میشود در صورتیکه برای همه تجهیزات یک اتاق بزرگ در نظر گرفته شود</p> <p>باید فضاها را توسط پرده یا پارتیشن از هم جدا کرد. در صورتیکه برای فضای آزمایشگاه قلبی ریوی پنجره در نظر گرفته شود بسیار مطلوب است ولی در نظر گرفتن پنجره برای این فضا ضروری نیست</p> |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| مطب گوارش | $3 \times 6 = 18$ | |
| فضای آندوسکوپی و کلونوسکوپی | $2/4 \times 6 = 2/25$ | اتاق آندوسکوپی باید به حد کافی بزرگ باشد تا بتوان در آن ترولی احیاء ترولی آندوسکوپی، ترولی حمل لوازم تمیز و کثیف و لوازم آندوسکوپی را قرار داد یک اتاق آندوسکوپی بزرگ میتواند مجهز به سیستم رادیولوژی باشد. |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|---------------------|-----------------------|--|
| مطب مغز و اعصاب | $3 \times 6 = 18$ | مطب مغز و اعصاب شامل فضای مشاوره و معاینه مشابه سایر مطب هاست ولی فضاهای جنبی به شرح ذیل مجاور این تخصص موجود میباشد ۱- اتاق نوار مغز ۲- اتاق نوار ماهیچه ای |
| اتاق نوار مغز | $3 \times 2/4 = 6/12$ | این اتاق به عنوان فضاهای مکمل کلینیک اعصاب در نظر گرفته میشود |
| اتاق نوار ماهیچه ای | $3 \times 2/4 = 6/12$ | این اتاق به عنوان فضاهای مکمل کلینیک اعصاب در نظر گرفته میشود |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|---------|-------|----------------------|
|---------|-------|----------------------|

| | | |
|---|-------------------|-----------------------------|
| این فضا شامل اتاقهای معاینه و مصاحبه است و میتواند همان اتاق شنوایی سنجی باشد | $3 \times 6 = 18$ | مطب گوش و حلق و بینی |
| در صورتی که این اتاق درون اتاق معاینه گوش و حلق و بینی در نظر گرفته شود اختصاص 4 مترمربع کافی است | 6 مترمربع | اتاق شنوایی سنجی (ادیومتری) |
| | ۱۵ | انتظار فرعی بیمار |
| این فضا شامل اتاقهای معاینه و مصاحبه است | ۱۸ | مطب اورتوپدی |
| | ۱۵ | انتظار فرعی بیمار |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| اتاق معاینه و مشاوره قلب | $3 \times 6 = 18$ | فضای معاینه و مشاوره پزشک متخصص قلب، مشابه الگوی تیپ است اما سایر فضاها ی مرتبط با این تخصص به شرح ذیل است . ۱- اتاق الکتروکاردیوگرافی ۲- اتاق اکوکاردیوگرافی ۳- اتاق تست ورزش |
| الکتروکاردیوگرافی (نوارقلب) | $5/3 \times 5/3 = 25/12$ | |
| اکوکاردیوگرافی (اکوی قلب) | $3 \times 2/4 = 6/12$ | لازمست فضایی برای ذخیره نوارهای ضبط شده پیش بینی شود |
| تست ورزش | $3 \times 2/4 = 6/12$ | فضای لازم برای استقرار اپراتور در نظر گرفته شود تهویه مناسب پیش بینی شود |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|--|-----------------------|---|
| سالن دندانپزشکی (با سه یونیت) | $3 \times 2/7 = 6/21$ | امکان استفاده حداکثر از نور طبیعی |
| عکسبرداری از دندان (پانورامیک) و تاریکخانه | $3 \times 6 = 18$ | بهترست مستقیماً با اتاق جراحی دندان مرتبط شود و دستگاه عکسبرداری بیرون از فضا قرار داده شود |
| لابراتوار دندانسازی | $3 \times 2/4 = 6/12$ | پیش بینی می شود علاوه بر قفسه و پیشخوان، کاردارای محلی برای قرارگیری یک موتور برقی جهت کارهای قالب سازی است . |

| نام فضا | ابعاد | مکانیابی و طراحی فضا |
|--------------------------|--------------|---|
| اتاق تابلو برق و تاسیسات | ۵۰ | |
| انبار وسایل | ۱۰-۸ مترمربع | |
| انبار مرکزی | ۱۰۰ | |
| رختکن پرسنل | ۹ مترمربع | به تفکیک برای زنان و مردان |
| اتاق تی شویی | ۴ | |
| پله فرار | ۱۰ مترمربع | خروجی پله فرار به طبقه ای باز شود که با محوطه بیرون ساختمان (معمولاً طبقه همکف) |
| بستری موقت | ۲۰ | تعداد=۵ |

| اورژانس | زیربنا | تعداد | جمع |
|---------------------------------|--------|-------|-----|
| پارکینگ سرپوشیده توقف آمبولانس | ۶۰ | ۱ | ۶۰ |
| اتاق نگهبان و مامور انتظامی | ۸ | ۱ | ۸ |
| محل برانکارد و صندلی های چرخدار | ۸ | ۱ | ۸ |
| سرویس بهداشتی | ۹ | ۲ | ۱۸ |
| اتاق رانندگان آمبولانس | ۱۵ | ۱ | ۱۵ |
| جمع کل | | ۱۰۹ | |

لازم است ورودی آمبولانس از بیرون کاملاً در معرض دید و به طور واضحی نشانه گذاری شود

تخلیه بیمار:

۶/۳*۶/۳

استقرار آمبولانس:

۶/۳*۳/۶

پارک آمبولانس

(شامل فضای استقرار آمبولانس و

تخلیه بیمار)

| اورژانس | زیربنا | تعداد | جمع |
|------------------------------------|--------|-------|-----|
| پذیرش و تشکیل پرونده | ۹ | ۱ | ۹ |
| سرسرا و انتظار بیماران | ۶۰ | ۱ | ۶۰ |
| درمانگاه مصدومین داخلی | ۲۴ | ۱ | ۲۴ |
| اتاق سرم تراپی و پانسمانهای سرپایی | ۲۰ | ۱ | ۲۰ |
| اتاق شکسته بندی و گچ گیری | ۲۰ | ۱ | ۲۰ |
| درمانگاه مسمومین و شستشوی معده | ۱۶ | ۱ | ۱۶ |
| اتاق عمل اورژانس | ۳۰ | ۱ | ۳۰ |
| اسکراپ و گانینگ | ۸ | ۱ | ۸ |

| | | | |
|-----|---|--------|---|
| ۱۲ | ۱ | ۱۲ | استریلیزاسیون و نگهداری وسایل استریل |
| ۶۰ | ۳ | ۲۰ | اتاق ریکاوری بعد از عمل و کمک‌های اولیه |
| ۴۰ | ۲ | ۲۰ | بخش مراقبت اورژانس |
| ۱۲ | ۱ | ۱۲ | ایستگاه پرستاری بخش مراقبت |
| ۳۱۱ | | جمع کل | |
| ۹ | ۱ | ۹ | اتاق مسئول و سرپرست اورژانس |
| ۱۵ | ۱ | ۱۵ | اتاق پزشکان کشیک |
| ۱۲ | ۱ | ۱۲ | اتاق تکنیسین‌های اورژانس |
| ۸ | ۱ | ۸ | آبدارخانه |
| ۱۲ | ۱ | ۱۲ | انبار گچ و تجهیزات پزشکی |
| ۶ | ۱ | ۶ | اتاق نگهداری موقت جسد |
| ۶۲ | | جمع کل | |

| جمع | تعداد | زیربنا | رادیولوژی |
|------------|-------|--------|------------------------------------|
| قسمت ورودی | | | |
| ۴۵ | ۱ | ۴۵ | انتظار بیماران سرپایی و بستری |
| ۹ | ۱ | ۹ | پذیرش و اطلاعات |
| ۱۸ | ۲ | ۹ | رختکن پرسنل زنانه و مردانه با حمام |
| ۱۲ | ۲ | ۶ | سرویس بهداشتی |

ریز فضاهای رادیولوژی

| قسمت تشخیص | | | |
|------------|---|----|-----------------------|
| ۲۴ | ۱ | ۲۴ | اتاق رادیوگرافی ساده |
| ۲۴ | ۱ | ۲۴ | اتاق فلورسکپی |
| ۲۴ | ۱ | ۲۴ | اتاق آنژیوگرافی |
| ۶ | ۱ | ۶ | اتاق آماده سازی بیمار |
| ۳۶ | ۱ | ۳۶ | اتاق سونو گرافی |
| ۲۴ | ۴ | ۶ | اتاق کنترل |
| ۲۴ | ۲ | ۱۲ | تاریکخانه و ظهور فیلم |

ریز فضاهای پشتیبانی

| قسمت پشتیبانی | | | |
|---------------|---|--------|--|
| ۲۴ | ۱ | ۲۴ | اتاق رادیولوگ و مسئول بخش با منشی |
| ۱۵ | ۱ | ۱۵ | اتاق کار تکنیسین |
| ۱۵ | ۱ | ۱۵ | اتاق کار رادیولوژیست ها |
| ۱۲ | ۱ | ۱۲ | محل خواندن فیلم های گرفته شده |
| ۲۰ | ۱ | ۲۰ | انبار |
| ۶ | ۱ | ۶ | اتاق با دمای زیر صفر برای خنک کردن دستگاه ها |
| ۳۳۸ | | جمع کل | |

ریز فضاهای آزمایشگاه

| ردیف | نام نام‌های آزمایشگاه | زیربنا | تعداد | جمع |
|------|-----------------------------------|--------|-------|-----|
| | قسمت ورودی- پذیرش و نمونه گیری | ۱۸ | ۱ | ۱۸ |
| | انتظار بیماران سرپایی | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | توالت مراجعین | ۴ | ۳ | ۱۲ |
| | محل نمونه گیری نشسته با (دوجا) | ۶ | ۲ | ۱۲ |
| | محل نمونه گیری خوابیده با (یک جا) | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | دریافت و تفکیک نمونه ها | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | واحد آزمایشگاه | ۲۵ | ۴ | ۱۰۰ |
| | انبار وسایل و مواد آزمایشگاه | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | محل شستشو و استریلیزاسیون | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | اطاق مسئول | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| | توالت-دوش-دستشویی-رختکن کار | ۸ | ۲ | ۱۶ |
| | محل وسایل نظافت | ۳ | ۱ | ۳ |
| | جمع کل | | | ۲۳۳ |

ریز فضاهای داروخانه

| داروخانه | زیر بنا | تعداد | جمع |
|-----------------------------|---------|-------|-----|
| سالن انتظار بیماران | ۳۰ | ۱ | ۳۰ |
| پیچیدن و دادن دارو | ۳۰ | ۱ | ۳۰ |
| انبار مواد دارویی خشک | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| انبار مواد دارویی مایع | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| اتاق آماده سازی و تهیه دارو | ۲۴ | ۱ | ۲۴ |
| اتاق مسئول داروخانه | ۱۲ | ۱ | ۱۲ |
| صندوق | ۷ | ۱ | ۷ |
| جمع کل | | | ۱۲۷ |

ریز فضاهای استریل مرکزی

| نام فضا | ابعاد |
|---------------|------------------------|
| شستشو | $1/3 \times 5/4 = 14$ |
| انبار استریل | $2/3 \times 5/6 = 20$ |
| سرویس و خدمات | $8/4 \times 1/3 = 15$ |
| سرپرست | $5/4 \times 4/5 = 24$ |
| تحويل | $5/1 \times 4/3 = 1/5$ |
| تعویض روپوش | $8/2 \times 2 = 6/5$ |

مسیر بیمار سرپایی به درمانگاه

| آمدن بیمار به درمانگاه | |
|---|-------|
| آوردن پرونده در صورت داشتن سابقه در درمانگاه | پذیرش |
| تشکیل پرونده در صورت نداشتن سابقه در درمانگاه | |
| مراجعه به صندوق و پرداخت پول | صندوق |
| مراجعه به کلینیک داخلی (معاینات عمومی) | |
| مراجعه به کلینیک‌های تخصصی | |
| رفتن به منطقه مشترک (آزمایشگاه، رادیولوژی) | |
| مراجعت به درمانگاه | |
| مراجعه به داروخانه | |
| مراجعه به تزریقات یا پانسمان | |
| مراجعه به بخش‌های تشخیص جنبی (نوار مغز و قلب) | |

۵-۳-۱۲ اصول معماری داخلی درمانگاه

در اصول معماری داخلی درمانگاه به طور کلی نکات زیر بایستی رعایت شود:

- (۱) فضاهای پذیرش و ورودی اصلی بایستی مطلوب و استقبال شونده باشد،
- (۲) ظاهر فضای داخلی آرام بخش باشد،
- (۳) معماری فضای داخلی بایستی از عایق صوتی برخوردار باشد،
- (۴) دمای فضای داخلی محیط درمانی بایستی در تمامی فصول مطلوب و دلپذیر باشد،
- (۵) کیفیت هوای معماری داخلی درمانگاه مطلوب باشد به نحوی که از شیوع عفونت و سایر بیماری‌های جلوگیری شود،
- (۶) مصالح و پرداخت رنگ معماری داخلی درمانگاه بایستی مکان‌هایی با حریم خصوصی مطلوب ایجاد کند،
- (۷) پرداخت رنگ، مبلمان و سایر اجزای دکوراسیون داخلی درمانگاه بایستی از آشفستگی در فضا بکاهند،
- (۸) استفاده از هنر در معماری داخلی درمانگاه، بخش ترکیبی طراحی فضای داخلی باشد و برای بالا بردن کیفیت محیط درمانی استفاده شود،
- (۹) نور و رنگ در فضای داخلی درمانگاه بایستی در ایجاد تنوع، انگیزه و آرامش در داخلی موثر باشد.

نقشه معماری درمانگاه

در نقشه معماری درمانگاه رعایت نکات زیر الزامی است:

- (۱) جهت گیری مطلوب ساختمان ضروری است.
- (۲) در نقشه معماری درمانگاه بایستی سطوحی طراحی شود که مناسب برای ورودی‌ها و دسترسی به فضای داخلی باشند.
- (۳) پلان معماری با توپوگرافی سایت به صورت یکپارچه ترکیب شود و حس تعلق به مکان و ترکیب با همسایگی رعایت شود.
- (۴) در نقشه معماری ارتفاع، حجم و نورگیرها بایستی با توجه به محیط پیرامونی در نظر گرفته شود.
- (۵) فضاهای سیرکولاسیون و مناطق اشتراکی در نقشه طرح درمانگاه به عنوان مکان‌هایی برای درمان و آرامش باشند.

۶) در پلان معماری از راهروهای باریک و طولیل بدون نور روز و یا عدم وجود دید و منظر به سمت بیرونی پرهیز شود.

۷) فضاهای معماری بایستی به صورت دنباله‌ای از مکان‌های جذاب با درجه‌ای مناسب از محصوریت باشند.

جدول راهنمای طراحی معماری درمانگاه‌ها

در جدول راهنمای طراحی معماری درمانگاه‌ها رعایت اصول زیر الزامی است:

۱) سهولت دسترسی به فضای بیرونی - انتقال آسان و مریی، گذر از محیط داخلی امن جذاب و معنا دار و گزینش فعالیت‌های مطلوب،

۲) علامت گذاری و مسیریابی - ویژگی‌های ساختمان، نشانه‌ها، محلی سازی نقشه‌ها، جهت گیری نور و منظر،

۳) مجاورت فضاها و اتاق‌ها - دسترسی به سرویس بهداشتی، اتصالات مناسب بین فضاهایی نظیر سالن‌های جلسات، فضای غذاخوری، آشپزخانه اتاق خواب بیماران، دوش‌ها و سرویس‌های بهداشتی جداگانه،

۴) قابلیت دیدن و نفوذپذیری - تقسیم بندی اتاق‌ها، پلان باز، جلوگیری از دید مستقیم به سمت درب‌ها، استفاده از صفحات شیشه‌ای برای مشاهده ی فعالیت‌ها درون فضای داخلی اتاق‌ها، نورپردازی و جایگزاری علایم و نشانه‌ها در سطح مناسب دید،
(۵) مقیاس،

۶) حفظ حریم شخصی و عمومی - برقراری سلسه ی ارتباطی فضاهای عمومی به خصوصی

کلینیک کودکان

امروزه کسی نمی تواند نقش محیط و تأثیرات آن را در هنر و رفتار کودکان نادیده بگیرد. کلینیک کودکان یکی از محیط‌هایی است که باید به طراحی محیطی آن توجه شود «این محیط باید دارای طراحی خاص و فضای مناسب حتی برای والدین کودک باشد. علاوه بر پرستاران، مربیان و روان شناسان کودک نیز باید در این محیط حضور داشته باشند و به کودکان از لحاظ روحی و روانی رسیدگی نمایند. یک کلینیک مناسب بچه‌ها تنها با نیاز دارویی و پزشکی رو به رو نیست، بلکه نیازهای حرکتی، اجتماعی، تکاملی و احساسی بچه‌ها باید در نظر گرفته شود.

یکی از عوامل مؤثر در بهبودی کودکی که در کلینیک بستری است، همراه بودن یکی از والدین با اوست. بنابراین فضای مناسب جهت استراحت و تفکر و عبادت والدین ضروری است. «



نحوه برخورد با کودک بیمار

کودک بیمار به علت دور شدن از روابط اجتماعی و محیط درس و مدرسه و همچنین دوری از هم سن و سالان و بازیهای کودکانه و علاوه بر اینها تحمل راهکارهای درمانی و بستری شدن های مکرر نیاز به مشاوره دارد که برای او مشاوره فردی و حتی گاهی بازی درمانی و رفتار درمانی انجام می شود و والدین این کودکان یا بدلیل اضطراب شدیدی که دارند و یا ممکن است از بعد پذیرش بیماری و مخاطراتی که برای کودک پیش می آید دچار افسردگی شوند قطعاً لازم است که مشاوره انجام دهند و اگر این شرایط جدی باشد علاوه بر مشاوره روانشناسی درمانهای روانپزشکی نیز هم برای کودک و هم برای والدین مورد نیاز می باشد.

با اشاره به اینکه نیاز های عاطفی این کودکان به علت بستری شدنهای مکرر و مشکلات جسمانی افزایش می یابد گفت: حتماً زمان بستری شدن مادر یا فردی که کودک به او دلبستگی دارد در کنارش حضور داشته باشد تا احساس تنهایی نکند و همچنین عروسک و یا اسباب بازی مورد علاقه اش همراه کودک باشد.

اتاق بازی در کلینیک کودکان

در این اتاق باید قفسه‌هایی مخصوص اسباب بازی‌های مناسب با گروه سنی مختلف در نظر گرفته شود. اسباب بازی می‌تواند یک حیوان یا عروسک پارچه ای، دوچرخه ی کوچک، بازی‌های فکری و غیره باشد. وسایل اتاق بازی هم می‌تواند شامل وسایل پانسمان، ماسک پلاستیکی، گچ شسخته بندی و وسایل مربوط به گچ گرفتن دست و پای عروسک، دست کش‌های جراحی، گوشی معاینه ی واقعی و سرنگ‌های مختلف باشد. یک سری وسایل تزریقات دخیل وریدی که از بطری‌های محلول و لوله‌هایی که می‌شود آن را به یک عروسک وصل کرد، نیز می‌تواند باعث سرگرمی کودک شود.

۴-۵ تدابیر و پیشنهاداتی جهت گرافیک محیطی کلینیک کودکان

کودکانی که برای مدت طولانی در بیمارستان بستری می‌شوند، ممکن است دچار کسالت شوند. پس تحت خواب‌هایی که مجهز به محیط بازی باشند، یعنی در اطراف آن‌ها وسایل بازی طراحی شود، مناسب تر است .

یکی دیگر از راه‌هایی که از محدود شدن کودک در بستر جلوگیری می‌کند، انتقال کودک به وسیله ی تخت‌های کوچک یا برانکارد به اتاق بازی است، درجایی که قادر باشند کودکان دیگر را ببینند (اتاق بازی در بیمارستان امری لازم است که باید در بیمارستان‌های کودکان نسبت به این امر اقدام شود)



*ایجاد شیشه روی در و دیوارها که به کودک اجازه می‌دهد درون راهرو را ببیند.

*استفاده از آینه‌های عمودی در راهروها که کودکان بیمار قادر باشند خود را ببینند و

تغییرات ظاهری خود را مورد توجه قرار دهند.

- * استفاده از پنجره‌های عمودی با ایمنی مناسب جهت دیدن منظره ی بیرون بیمارستان
- * ایجاد نقوش بازی‌ها و حرکات و شمارش اعداد در کف راهروها
- * به کار بردن نقوش مناسب برای دیوارها
- * ایجاد پیکتوگرام‌های شاد و کودکانه جهت راهنمایی کودکان و والدین آنها
- * صندلی چرخ دار مخصوص کودکانی که نیاز به این وسیله دارند با حالات تخیلی و اسباب بازی و عروسک
- * قرار دادن بالون و آویزهایی با اشکال هندسی و حیوانات و غیره در سقف راهروها
- * استفاده از نقوش و اشکال مورد علاقه ی کودکان در راهروها و حاشیه ی کنار سقف
- * ایجاد نقوش هندسی و ساده روی میز اطلاعات
- * به کار بردن نقاشی‌هایی با موضوعات مورد علاقه ی کودکان، موضوعات پزشکی و بهداشتی و آموزشی در دیوار راهروها، سالن انتظار و غیره. ایجاد نقوش مناسب و زیبا روی روپوش‌های پرستاران و پزشکان و بیماران
- * استفاده از پرده‌ها و ملحفه‌هایی با نقوش کودکانه

تأثیرات رنگ بر جسم انسان

بررسی تأثیر رنگ‌ها بر جسم، موضوعی بوده که همواره در طول تاریخ مطرح بوده است. آشوریان، بابلیان و مصریان همگی به‌نوعی از رنگ و نور در درمان استفاده می کردند. ایرانیان باستان از نوعی رنگ درمانی **Demarco and Clarke** که بر اساس تابش نورانی بوده، استفاده می کردند. فیثاغورث فیلسوف یونانی ۵۰۰ سال قبل از میلاد باور داشت که با موسیقیدر شعر و رنگ می توان بیماری را درمان کرد. سلسیوس که در ابتدای عصر مسیحیت پزشکی هم می کرده از رنگ برای درمان بیماری استفاده می کرده. او نوشته است که ضمد به رنگ قرمز به نظر می آید باعث می شود زخم سریع تر بازسازی و ترمیم شود. باورهای قدیمان در رابطه با نیروی رنگ در درمان بسیار ساده بوده است. آنها باور داشتند رنگ‌ها با بیماری‌ها وابسته به هم هستند، چرا که بیماری رنگ تولید می کند. مصریان اولین تمدنی بوده‌اند که تحقیقاتی در رابطه با رنگ درمانی داشته اند. آنها راهروهای رنگی در معابد خود مانند کارناک و طبس ساختند که در آن تأثیر رنگ بر افراد در درمان و بهبودی را کشف کردند.

پژوهش‌ها بر روی تأثیر رنگ‌ها بر بیماران به صورت علمی مربوط به سال های اخیر می باشد. آخرین مطالعات و تحقیقات عصب شناسی نشان می دهد که طیف رنگ ها، مستقیماً بر سیستم های بیولوژیکی انسان و سلامت وی تأثیر می گذارد. در سال ۱۹۷۶ تحقیقی در رابطه با

رنگ در محیط‌های درمانی در اداره ی استانداردهای ملی مریلند(شهر گایتز برگ) انجام گرفت. این کار گروهی، معماران، مهندسان، موسسه های مالی سازندگان و استفاده کنندگان از امکانات بهداشتی درمانی را گرد هم آورد. مارسلا گراهام مشاور طراحی محیطی، سخنگوی این کار گروهی بود. وی دسته طبقه بندی می شود که ۶ معتقد بود که پاسخ انسان به رنگ در ۶ دسته طبقه بندی می شود:

| | |
|---|---------------------------|
| تغییر در فشارخون، ضربان قلب، سیستم عصبی خودکار بدن، فعالیت هورمون‌ها، سرعت اکسایش و رشد بافتها. | فیزیولوژیکی |
| تغییر در اندازه ی مردمک چشم- شکل عدسی- حالت قرارگیری کره چشم، پاسخهای شیمیایی پایانه‌های عصبی شبکیه. | در چشم‌ها |
| حافظه و بازآوری اطلاعات و افشاشات در درک پرسپکتیو- میزان ارزشیابی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، پاسخهای شرکت‌پذیری | شناختی |
| تحریک‌کنندگی، خشم آور، خوش‌رویی، آرامش بخشی، خسته‌کنندگی، مهیج، غمگین، خوشحالی | خلق و خو و حالت‌های روانی |
| فضا به نظر بزرگتر یا کوچکتر، گرم تر یا سردتر، تمیزتر یا کثیفتر بیاید. فضا به نظر روشن‌تر یا کدر به نظر بیاید. مردم سالم یا ناسالم به نظر بیایند. میزان اشتهاآوری غذا، جوان‌تر یا پیرتر نشان دادن، جدیدتر یا قدیمی‌تر نشان دادن. | احساسات محیطی |
| به طبیعت، فناوری، مذهب و سنت‌های فرهنگی، هنر و علم معمولی ما و یا غیر معمولی ما | میل به وابستگی و مشارکتها |

رنگ در بستری کودکان

استفاده از حربه ایجاد حواس پرتی در کودکان، توجه بیماران را از تمرکز به درد و پروسه های ترس آور درمان منحرف کرده و هرچه میزان مشارکت حواس مختلف در این پروسه بیشتر باشد نتایج موثرتری به دنبال خواهد داشت. تحقیقات نشان می دهد که استفاده از روش های غیر دارویی برای کم کردن درد در کودکان بیمار بسیار موثر می باشد. رنگ محیط بستری کودکان (کف، دیوارها، سقف و مبلمان) در ایجاد شور و شوق و توانایی کودکان در درک بهتر فضا نقش مهمی ایفا می کند. معیار معماران در انتخاب رنگ نباید تنها محدود به رنگ، جنس و دوام آن‌ها باشد، بلکه باید بر اساس درک کودکان از رنگ‌ها صورت گیرد. انتخاب رنگ های تند در مقیاس وسیع توسط معماران با تفکر اینکه فضای کودکان را شاد و جذاب می کند، معمولاً منجر به نتیجه معکوس می شود. چرا که چنین رنگ هایی باعث ایجاد عدم تعادل در چشم کودکان می شود. رنگ های شاد و روشن که باعث ایجاد هیجان در کودکان می شوند بهترین رنگ‌ها برای رنگ آمیزی می باشند. بعضی از رنگ های ایده آل که کاربرد زیادی در طراحی اتاق های بازی کودکان دارند شامل طیف روشنی از رنگ های آبی، سبز، زرد، صورتی و نارنجی می باشد. تنوع رنگ‌ها فضا را مهیج تر می کند. رنگ آمیزیک

دیوار با رنگی روشن و استفاده از رنگ های مکمل در دیوار کناری یکی از این راهکارها می باشد.

| | |
|-------------------------------------|--|
| رنگ در راهروها و فضاهای ارتباطی بخش | استفاده از رنگهای روشن جهت گشودگی فضا استفاده از کنتراست رنگی جهت تبیین ورودی، دریاها، ورودی و راهروها و فضاهای خاص استفاده از رنگها در جهت مسیریابی، قرار دادن یک مرز رنگی در کف جهت هدایت حرکت تریولی، استفاده از رنگ و طرحی متفاوت در گوشه‌ای جهت استقرار تجهیزات بیمار پزشکی. رنگ کف روشن باشد تا آلودگی‌ها را نشان بدهد. استفاده از رنگها و متریا ل های مات در کف جهت راحتی دید بیماران. |
| ایستگاه پرستاری | رنگ کلی می‌تواند در امتداد رنگ مسیریابی باشد. عدم استفاده از یک رنگ واحد در ایستگاه پرستاری. استفاده از نظرات کارکنان ایستگاه در انتخاب رنگها. عدم وجود تفریق رنگی زیاد در ایستگاه استفاده از کنتراست ملایم رنگی در این قسمت استفاده از رنگهای پاستلی (رنگهایی که با سفید یا خاکستری ترکیب شده‌اند). قابل رویت کردن ایستگاه پرستاری با استفاده از تیرگی بیشتر رنگ ایستگاه نسبت به باقی فضاها و یا ایجاد کنتراست رنگی. تیره‌ای رنگی سبز، آبی و زرد گزینمهای مناسبی هستند. |
| اتاقهای بستری بیماران | رنگ کف روشن باشد. استفاده از بافت و یک تم رنگی سبک در سقف برای بیمارانی که دیدی جز سقف ندارند. استفاده از یک تم رنگی. کم کردن کنتراست بین رنگ دیوار و نور پنجره‌ها. استفاده از رنگهای خنثی و یا سرد و گرم جهت کاهش خطای دید پزشک در تشخیص رنگ صورت بیمار. انتخاب رنگها بر حسب نوع بخش و میزان اقامت بیماران در بخش به طور مثال برای اقامت طولانی مدت رنگهای سرد مناسب‌ترند. توجه به نوع بیماری در انتخاب رنگ به طور مثال رنگ زرد در بخش نوزادان، رنگهایی با طول موجهای طولانی (مانند زرد، قرمز و ...) برای بیماریهای تنفسی و قرمز برای بیماران صرع و ... مناسب نیست. |
| حمام و سرویس‌های بهداشتی | بهرت‌ر است با تم رنگی بخش دارای کنتراست باشد. استفاده از رنگهای بسیار سبک. |
| اتاقهای استراحت کارکنان | رنگها در جهت تأمین یک استراحت سریع بصری باشند. تم رنگی این قسمت با تم رنگی بخش دارای کنتراست باشد. |

راهکارهایی جهت طراحی ساختمان‌های منطقه پنج شهر تهران به شرح زیر می‌باشد:

– کولرهای تبخیرکننده می‌توانند نیاز سرمایشی ما را برطرف کنند (بنابراین می‌تواند نیاز به تهویه مطبوع را کاهش داده یا از بین ببرد).

– پنجره‌های مشرف (مناسب برای این طول و عرض جغرافیای) و سایبان‌هایی که قابلیت باز شدن در تابستان و جمع شدن در زمستان را دارند می‌توانند نیاز به تهویه مطبوع را کاهش داده یا حتی از بین ببرند.

– کاهش دمای آسایش‌داخل ساختمان مصرف انرژی گرمایشی را در شب کاهش می‌دهد (منظور حد پایین معیارهای آسایش می‌باشد).

– برای استفاده بهینه از گرمایش خورشیدی، بیشتر پنجره‌ها به سمت جنوب باشند تا حداکثر آفتاب در زمستان جذب شود اما در تابستان از سایبان استفاده گردد.

– گرمای بدست‌آمده از چراغ‌ها، لوازم‌خانگی، و ساکنین می‌تواند نیاز به گرمایشی را کاهش دهد. بنابراین باید ساختمان‌ها را به خوبی عایق‌بندی نمود.

– سازماندهی کردن پلان‌ها (نقشه‌ها) و کفپوش‌ها با عملکردی خاص که منطبق با جهت‌گیری خورشید است تا آفتاب زمستانی در طول روز بتواند به فضاهای خالی آن نفوذ کند.

– فضاهای محافظت‌شده از باد می‌توانند منطقه آسایش را در آب و هوای سرد گسترش دهند.

اگر پنجره‌ها به خوبی سایه‌دار بوده و به سمت نسیم غالبیت جهت‌گیری شوند، تهویه طبیعی خوب می‌تواند به کاهش یا حذف نیاز به تهویه مطبوع در آب و هوای گرم بیانجامد. استفاده از پنجره دو جداره با کارایی بالا در سمت غرب، شمال، شرق به جز جنوب برای اینکه بیشترین میزان انرژی خورشیدی را دریافت کنیم. استفاده از مصالحی با رنگ روشن در ساختمان و پشت‌بام‌ها برای به حداقل رساندن دریافت گرما.

موانع تابشی (از جنس فویل براق) به دریافت انرژی از طریق سقف در آب و هوای گرم کمک خواهد کرد.

درختان در مقابل پنجره‌های خورشیدی غیر فعال نباید کاشته شوند، بلکه باید در فاصله ۴۵ درجه در هر گوشه ساختمان قرار گیرند. استفاده از ساخت و سازهای سبک وزن با دیوارهای تغییرپذیر حرارتی و فضاهای باز سایه‌دار در نواحی معتدل تر توصیه می‌گردد.

۵-۵ انتخاب سیستم تأسیسات مکانیکی

در هر طرح مشخص از فضاهای مراکز درمانی، بین سیستمهای مختلفی که توانایی تأمین شرایط مورد نیاز را دارند، باید سیستم اقتصادی و مقرون به صرفه مورد توجه قرار گرفته و طراحی شود. برای انتخاب سیستم اقتصادی لازم است هزینه‌ی یک دوره‌ی عمر مفید سیستم‌های مختلف محاسبه مقایسه شود و سیستم مقرون به صرفه مشخص شود. در این راستا این موارد باید مورد توجه قرار گیرد:

۱. هزینه‌ی اولیه
۲. هزینه‌ی مصرف انرژی
۳. هزینه‌ی راهبری
۴. هزینه‌ی انعطاف پذیری
۵. هزینه‌ی اضافی پایداری کارکرد سیستم‌ها
۶. هزینه‌ی نگهداری و بهره‌برداری

کاهش هزینه

برای جلوگیری از افزایش بیش از نیاز بارهای داخلی، به خصوص بارهای سرمایشی شرایط هوای داخل می‌بایست با دقت زیادی انتخاب شود. شرایط هوای فضای داخلی هر بخش در انتهای کتاب مربوطه ذکر گردیده است.

در فصل‌های بینابینی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی که مولد‌های نیرو ممکن است خاموش باشند، غالباً میتوان با سیستم هوارسانی و استفاده از هوای خارج شرایط هوای داخل را به شرایط مورد نیاز هر کدام از فضا‌های داخلی نزدیک کرد. سیستم تخلیه‌ی هوا با امکان بازیافت انرژی گرمایی طراحی شود.

کاهش اتلاف انرژی

جهت اقتصادی شدن طرح، کاهش فاصله‌ی مرکز تولید انرژی (موتورخانه‌ی مرکزی درمانگاه) تا نقاط مصرف، از اهمیت به‌سزایی برخوردار بوده و موجب کاهش اتلاف انرژی در طی مسیر می‌شود.

راهکار دیگر در جهت کاهش اتلاف انرژی از کانا‌ها، انتخاب نزدیک‌ترین فاصله‌ی مجاز محل دستگاه هوارسان تا فضای مورد نظر است.

سیستم تهویه Air Conditioning

تهویه عبارت از ورود هوای تازه و پاک و انتشار آن در داخل بخش‌ها و اتاق‌ها با هدف فراهم نمودن هوای سالم برای تنفس بیماران و پرسنل، کاهش غلظت مواد آلاینده تولید شده در داخل و نیز خروج این آلاینده‌ها می‌باشد. به نحوی که مانع از گسترش عفونت‌های منتقله از هوا بین بیماران و یا پرسنل و همچنین مانع از گسترش این عفونت‌ها به خارج گردد. موثرترین روش کنترل آلاینده‌ها، بو و آلودگی هوای داخل از طریق تهویه می‌باشد که به کنترل همزمان تعدادی از شرایط ذیل نیاز دارد:

میزان تغییر هوا

گرادیان فشار متناسب با کلاس ایزوله

نسبت توزیع هوا در قسمتی که هوا تصفیه می‌شود.

فیلتراسیون هوا با راندمان بالا

کنترل دقیق درجه حرارت و رطوبت

خطر عفونت از طریق مسیر هوابرد تابعی از غلظت ذرات می‌باشد، با کاهش غلظت ذرات

شانس عفونت و بنابراین تعداد بیماران آلوده شده کاهش می‌یابد.

چهار فاکتور اصلی که بر غلظت ذرات اطراف شخص بیمار در اتاق تأثیر می‌گذارد عبارتند از:

با افزایش میزان تولید ذرات در اتاق غلظت ذرات نیز افزایش می‌یابد.
نسبت تأمین هوا از بیرون و مقدار هوای خروجی که به اندازه اتاق مرتبط است.
سطح فیلتراسیون هوا تأمین شده که بر توانایی سیستم تهویه در رقیق سازی غلظت ذرات هوای اتاق تأثیر می‌گذارد.
تلاطم و حرکات هوا در اتاق می‌تواند ذرات را انتقال دهد تا آنجاییکه توزیع هوا بر غلظت در هر اتاق تأثیر می‌گذارد.

اجزاء اصلی تهویه

به طور کلی تهویه دارای سه جز اصلی می‌باشد:
الف) میزان تهویه: مقدار و کیفیت هوایی است که به داخل ساختمان وارد و یا از آن خارج شده است.
ب) جهت جریان هوا
ج) الگوی انتشار

تفاوت تهویه در مراکز بهداشتی و درمانی و سایر ساختمانها

تفاوت های اساسی تهویه مراکز بهداشتی - درمانی و ساختمان‌های دیگر عبارتند از:

- ۱) نیازمندی ها و مقررات ویژه برای تهویه و فیلتراسیون به منظور ترقیق و کاهش آلودگی به شکل بو، میکروارگانیسم‌ها و ویروس‌های هوابرد و مواد شیمیایی خطرناک و مواد رادیو اکتیو می‌باشد.
- ۲) نیاز به رطوبت و دمای متفاوت برای بخش‌های مختلف و کنترل صحیح شرایط محیطی
- ۳) پیچیدگی طراحی برای به حداقل رساندن خطر انتقال پاتوژن‌های هوا بر دو نگهداری یک محیط سالم برای بیماران و کارکنان می‌باشد.
- ۴) نیاز به محدود کردن حرکت هوا در داخل و بین بخش‌های مختلف (بدون حرکت متقابل)

باتوجه به موارد فوق مراکز بهداشتی و درمانی نیازمند مقادیر زیادی از هوای بیرون با تصفیه قابل توجه، از جمله خنک سازی، حذف رطوبت، گرم نمودن مجدد، مرطوب سازی و فیلتراسیون می‌باشند.

انواع سیستم‌های تهویه

هدف تهویه تهیه هوای سالم برای تنفس، کاهش غلظت مواد آلاینده تولید شده در داخل و خروج آلاینده‌ها می‌باشد. باافزایش تعویض هوا به میزان دو برابر، غلظت ذرات هوابرد در هوا نیز به نصف کاهش می‌یابد. بهبود تهویه در مراکز بهداشتی و درمانی در پیشگیری از انتقال عفونت‌های هوابرد ضروری و قویا توصیه می‌گردد.

تهویه طبیعی

نیروهای طبیعی (به عنوان مثال باد و نیروی شناوری حرارتی به علت اختلاف چگالی هوای داخل و بیرون) هوای بیرون را از طریق پنجره‌ها، درب‌ها، نورگیرها و هواکش‌ها به داخل ساختمان و همچنین هوای داخل را به خارج ساختمان هدایت می‌نمایند. میزان استفاده از تهویه طبیعی در کلینیک به آب و هوا، نقشه ساختمان و رفتار اشخاص ساکن در ساختمان بستگی، نحوه جانمایی اتاق‌ها برای استفاده از حداکثر تهویه طبیعی در زمانی که پنجره‌ها در دو طرف اتاق باز باشند، فراهم می‌گردد. مشکل اصلی تهویه طبیعی بستن پنجره‌ها در زمان شب و هوای سرد توسط همراهان بیماران می‌باشد. استفاده از انواع فن‌های اختلاط از جمله سقفی یا آگزوز فن‌هایی تعبیه شده در پنجره‌ها فقط در زمان تامین میزان کافی هوای بیرون مجاز است چون در غیر این صورت باعث انتشار بیشتر آلاینده‌های هوا می‌گردد.

| تهویه ترکیبی | تهویه طبیعی | تهویه مکانیکی | |
|---|---|---|-------|
| مناسب برای بیشتر شرایط آب و هوایی و تغییر فصل | مناسب برای آب و هوای گرم و معتدل | مناسب برای هر نوع آب و هوا و تغییر فصل | مزایا |
| صرفه جویی در انرژی | پایین بودن هزینه های سرمایه گذاری، بهره برداری و نگهداری | ایجاد محیط مطبوع (با آسایش بیشتر) و کنترل شده تر | |
| قابلیت انعطاف پذیری بالا | توانایی تامین میزان بالای تهویه دامنه زیادی از کنترل عوامل محیطی یوسيله ساکنین قابل انجام است. | محدوده کوچکتري از کنترل عوامل محیطی یوسيله ساکنین انجام می گردد. | |
| تهویه ترکیبی | تهویه طبیعی | تهویه مکانیکی | |
| ممکن است گران باشد. | به میزان زیادی تحت تاثیر آب و هوای بیرون ساختمان و نیز عملکرد ساکنین قرار می گیرد. | هزینه بالای نصب و نگهداری | معایب |
| ممکن است طراحی آن سخت تر باشد. | پیش بینی، تجزیه و تحلیل و طراحی آن مشکل است. | در بعضی از موارد ناتوانی در توزیع هوای مورد نیاز از بیرون به داخل بخش های بیمارستان | |
| | در شرایط آب و هوای گرم، مرطوب یا سرد میزان راحتی را کاهش می دهد. عدم توانایی در ایجاد فشار منفی در اتاق های ایزوله که البته با طراحی درست ممکن است فراهم گردد. با توجه به موقعیت بیمارستان امکان ورود سر و صدا از بیرون وجود دارد. استفاده از تهویه طبیعی با فن آوری بالا برخی محدودیت ها و معایب تهویه مکانیکی را دارد. | عامل بالقوه ایجاد سر و صدا | |

تهویه مطبوع

یکی از انواع روشهای تهویه مکانیکی استکه اجزاء اصلی آن سیستم گرمایشی، سیستم سرمایشی و تخلیه هوا می باشد. سیستم تهویه مطبوع چهار عامل دما، رطوبت، سرعت و پاکی هوا را بطور همزمان کنترل می نماید. از جمله اهداف پالایش هوا تامین رفاه کلی افراد ساکن در یک مکان از جذرمانگاهها و همچنین از بین بردن باکتریهای موجود در هوا از جمله اتاق عمل جهت جلوگیری از عفونت های بعد از عمل می باشد.

سیستم های تهویه مطبوع در مراکز بهداشتی درمانی با اهداف زیر طراحی می شوند:

- نگهداری دما و رطوبت هوا در سطح مطلوب برای پرسنل، بیماران و ملاقات کنندگان
- کنترل بو

۳. حذف هوای آلوده شده

۴. فراهم نمودن هوای مورد نیاز برای محافظت کارمندان و بیماران مستعده پاتوژنهای بیماری‌زا منتقله از هوا در بیمارستان

۵. کاهش خطر انتقال پاتوژن‌های بیماری‌زای منتقله از طریق هوا از بیماران آلوده به سایر افراد مستعد

مقاوم‌سازی

مقاوم‌سازی لرزه‌های اجزای تاسیسات مکانیکی اهداف زیر را در نظر دارد:

۱. در صورت وقوع زمین‌لرزه ی احتمالی، لرزش زمین و حرکات سازه کم، ساختمان به اجزای تاسیسات مکانیکی آسیب برساند.

۲. اجزای تاسیسات مکانیکی در محل خود، طوری مهار شده باشند که لرزش زمین و حرکات ۳-۱-۳-۲ سازه ی ساختمان موجب حرکات ناخواسته، مانند شکستن لوله، پرتاب دستگاه‌ها و تصادم آن‌ها به یکدیگر و اشخاص نشود.

۳. به منظور تامین اهداف بالانکات زیر در مورد هر یک از اجزای تاسیسات مکانیکی باید رعایت شود: دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی، مانند هوارسان و مکنده‌های تخلیه هوا، در محل نصب خود، بایست‌ها و تکیه‌گاه‌های مناسب طوری مهار شوند که در برابر حرکات زمین‌لرزه مقاوم باشند.

لوله‌ها از درزهای انبساط ساختمان عبور نکنند. در صورتی که عبور لوله از یک سیستم

با مفصل قابل انعطاف، سازه به سیستم دیگر سازه ناگزیر باشد، عبور لوله انبساط یا حلقه‌ی انبساط عملی شود.

ادامه لوله و کانال هوا که به سازه ی کف یا دیوار مهار شده اند، در صورت اتصال به سازه ی سقف، مفصل لازم دارد چون رفتار سقف در زمان لرزش احتمالی زمین، با رفتار کف و دیوار متفاوت است.

انتخاب نوع بست و تکیه محاسبات و مقاوم، گاه و آویز سازی آن‌ها در برابر زمین‌لرزه احتمالی، در هر طرح مشخص، باید طبق دستورالعمل‌های منتشر شده از جانب مراجع معتبر فنی، از جمله مدارک زیر، صورت گیرد.

ایمنی و پدافند غیرعامل

از جمله عوامل مؤثر بر مکانیابی و تامین محل استقرار مرکز درمانی، تامین پایداری مرکز درمانی در برابر بلایای طبیعی و انسان ساخت و توجه به ادامه حیات و خدمات رسانی آن پس از وقوع بحران می باشد تا بر این اساس ایمنی بیماران، کارکنان، مراجعین، تجهیزات و ساختمان بیمارستان تامین شود. یکی از اقدامات اساسی و عمده در بحث پدافند غیرعامل جهت مخفی ماندن و در تیررس نبودن مراکز مهم انتخاب محل مناسب برای آن هاست.

ایمنی در برابر حریق

حریق یکی از تهدیدهای مهم برای یک مرکز درمانی به حساب می آید. این تهدید به ویژه در شرایط بحرانی و ازدحام می تواند منجر به یک فاجعه ی انسانی گردد. در این میان احتمال بروز آتش سوزی بر اثر استفاده گسترده از منابع مختلف وجود دارد و بایستی تمهیدات ویژه ای در این خصوص اندیشیده شود. به طور کلی مهم ترین اصول ایمن سازی در برابر آتش در طراحی و اجرای ساختمان ها عبارتند از: فراهم ساختن شبکه های محافظ (تشخیص، هشدار، اعلام) و هم چنین تعبیه امکانات مهار، کنترل و اطفاء حریق.

منطقه بندی آتش یا به عبارت دیگر جلوگیری از گسترش آتش و دود در ساختمان و سرایت حریق از یک ساختمان به ساختمان دیگر و یا از یک بخش به بخش دیگر. پیش بینی راه های خروج جهت خارج شدن به موقع و ایمن افراد از ساختمان و انتقال آنان به مکان های امن (تخلیه اضطراری افقی و عمودی). با توجه به اینکه مورد اول در حوزه ی تأسیسات قرار دارد لذا از پرداختن به این مورد پرهیز می شود و فقط منطقه بندی آتش و تخلیه اضطراری تشریح می گردد.

منطقه بندی آتش

یکی از راهکارهای مقابله با حریق منطقه بندی آتش می باشد. در این روش فضاهایی که دارای اهمیت بالا از لحاظ کارکردی هستند و نیاز به حفظ ایمنی در بالاترین سطح دارند، به عنوان یک منطقه ایزوله در مقابل آتش (منطقه آتش) برنامه ریزی می شوند. این امر مدت زمان مقاومت فضای فیزیکی را در مقابل آتش افزایش داده و امکان حفاظت بیش تر از افراد، تجهیزات و... را جهت خدمت رسانی و تخلیه اضطراری بالا می برد. در این راستا با فرض آن که اسکلت و عناصر سازه ای ساختمان از جمله ستون ها، تی رها، کف و سقف در برابر آتش محافظت شده است، منطقه آتش باید دارای شرایط زیر باشد:

۱. تمامی فضاهای مراقبتی و درمانی در بیمارستان مانند بخش‌های بستری، بخش‌های مراقبت‌های ویژه، بخش اعمال جراحی، بخش زایمان و... باید به عنوان منطقه آتش در نظر گرفته شود.
۲. برخی حوزه‌ها در مراکز درمانی به دلیل وجود برخی فضاهای کارکردی، زمینه ساز آتش سوزی‌های گسترده می‌شوند. از جمله این فضاها می‌توان به آزمایشگاه‌ها، انبار دارو، مرکز گازهای طبی، آشپزخانه، رختشویخانه، موتورخانه، انبارها و... اشاره کرد. در صورت امکان، این فضاها باید از مناطق آتش با فاصله و جداگانه چیدمان شوند و در هم جواری (افقی و عمودی) آن‌ها نباشند. در صورت مجاورت نیز باید توجه ویژه از جهت اقدامات ضدحریق در اجزای سازه‌ای و هم‌چنین تعبیه سیستم‌های اطفاء حریق صورت پذیرد.
۳. تمام دیوارهای محدوده‌ی منطقه‌ی آتش از روی کف سازه‌ی ساختمان تا زیر سقف سازه ساختمان امتداد پیدا کند.
۴. درهای ورودی و خروجی اضطراری بخش باید از جنس مقاوم در برابر آتش باشند. هم‌چنین در صورت تمهید دسترسی میان دو بخش هم‌جوار، الزاماً باید در تفکیک‌کننده بین آنها تعبیه شود که در برابر آتش مقاوم است.
۵. درهای مقاوم در برابر آتش باید از نوع درهای خودکار بسته شو باشند.
۶. درهای مقاوم در برابر آتش باید فاقد شبکه‌ی عبور هوا باشند و لبه‌ی پایین در تا کف ۶ میلی متر فاصله داشته باشد.
۷. حداقل فاصله دو پنجره روی دیوار خارجی که هر کدام متعلق به یک منطقه آتش است و با دیوار ضد آتش از هم جدا شده‌اند، نباید کمتر از یک متر باشد.
۸. مصالح به کار رفته در اطراف تمامی بازشوها در کف و سقف که برای شفت‌ها در نظر گرفته می‌شود، از نوع مقاوم در برابر آتش در نظر گرفته شود.
۹. تمام کانال‌های تأسیساتی که در سقف کاذب از منطقه‌ی آتش عبور می‌کنند با دمپر مقاوم در برابر آتش بسته شوند. دمپر مقاوم در برابر آتش در محل تلاقی با دیوار مقاوم در برابر آتش قرار گیرد و درز آن با مواد مقاوم در برابر آتش پر شود.
۱۰. درز تمامی لوله‌ها و کابل‌هایی که از دیوار مقاوم در برابر آتش منطقه عبور می‌کند با مواد مقاوم در برابر آتش پر شود.
- کلیه دریچه‌های دسترسی به شفت‌های سراسری که در داخل بخش قرار دارند، باید از جنس ضد آتش باشند.

لوله ها، چه به صورت تک لوله ای و چه به صورت دسته ای و سینی کابل برق که از دیوار ضد آتش عبور می نمایند، باید با جزئیات مخصوص قابل اجرا که در نقشه های اجرایی تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی نشان داده می شود، با دیوار ضد آتش درزبندی شوند و درز برای عبور آتش و دود نداشته باشند.

علائم ایمنی:

همان طور که گفته شد علاوه بر علائم و تابلوهای راهنما در مسیر یابی، استفاده از علائم ایمنی در مرکز درمانی نیز بسیار پرکاربرد و مفید میباشند. به طور کلی علائم ایمنی از لحاظ محتوایی به ۴ گروه "علائم بازدارنده"، "علائم هشداردهنده"، "علائم الزام کننده" و "علائم آگاه کننده" تقسیم می شوند که هر یک دارای وظیفه و کاربری و ویژه ای می باشند. هم چنین علائم ایمنی دارای انواع مختلف بوده که هر یک از آن برای شرایط و کاربری خاصی مورد استفاده قرار می گیرند:

علائم ایمنی تصویری

علائم ایمنی صوتی

علائم ایمنی نوری

مسیرها و معابر

مسیرها و معابر در فضاهای پیرامونی بیمارستان متشکل از دو دسته اصلی معابر پیاده و سواره می باشند که هر یک از آنها شامل زیر گروه ها و الزامات مربوط به خود می باشد.

معابر پیاده

مسیرهای پیاده در دو گروه پیاده راه ها و شیب راه ها (مسیرهای شیب دار) جای می گیرند که در ادامه نکاتی درباره هر یک از آنها ارائه شده است:

به دلیل ماهیت عملکرد فضای درمانی بخش زیادی از مخاطبان این مراکز را کودکان، معلولان و بیمارانی با ناتوانی های جسمی-حرکتی تشکیل می دهند، بنابراین رعایت استانداردهای مرتبط با مشخصات فیزیکی شامل عرض، شیب، مصالح کف سازی، ضوابط پیش آمدگی ها و... در پیاده روها الزامی است. رعایت نکات آورده شده در ادامه ضروری می باشد:

حداقل یک مسیر بایستی از معابر اصلی، فضای پارکینگ، پیاده رو اطراف سایت، ایستگاه های حمل و نقل عمومی (مترو و اتوبوس) به ورودی اصلی ساختمان درمانگاه تأمین شده باشد.

تمامی مسیرهای تردد پیاده بایستی در جهت ارتباط کلیه قسمت های سایت به یکدیگر با شرایط مسیرهای هموار، ایمن و با ابعاد مناسب طراحی شوند. در این خصوص باید امکان استفاده افراد بر روی ویلچر از تمامی مسیرها وجود داشته باشد.

عرض مفید پیاده روها باید حداقل ۱/۲ متر باشد. این عرض برای پیاده هروهایی که دارای ترافیک کم می باشد و نقل و انتقال تجهیزات متحرک در آنها تنها به صورت محدود و موردی وجود دارد، کفایت میکند.

عرض مفید پیاده روها برای مسیرهایی که دارای ترافیک متوسط می باشند و نقل و انتقال تجهیزات متحرک در آنها تنها به صورت محدود و موردی وجود دارد، حداقل ۱/۶ متر پیش بینی شود.

عرض مفید پیاده روها برای مسیرهایی که دارای ترافیک زیاد می باشند حداقل ۲/۱ متر پیش بینی شود. در این پیاده روها امکان نقل و انتقال تجهیزات متحرک مانند ویلچر، ترولی، برانکار و... به راحتی وجود دارد.

در پیاده روهایی که حجم رفت و آمد های ویلچر قابل توجه است، باید امکان عبور دو ویلچر به طور همزمان را از کنار یکدیگر در نظر گرفت. در این حالت حداقل عرض پیاده رو ۱/۸ متر باید باشد.

در پیاده روهایی که حجم رفت و آمد های برانکار قابل توجه است، باید امکان عبور دو برانکار به طور هم زمان را از کنار یکدیگر در نظر گرفت. در این حالت حداقل عرض پیاده رو ۲/۱ متر باید باشد.

حداکثر شیب عرضی پیاده روها ۲٪ در نظر گرفته شود.

حداکثر شیب طولی پیاده رو کمتر از ۵٪ باشد. پیاده روهای با شیب ۵٪ و بیش تر ملزم به اجرای ضوابط سطح شیب دار خواهند بود. در هر صورت این شیب نباید از ۸٪ تجاوز نماید.

مسیرهای سواره

این مسیر جهت دسترسی خودروهای آمبولانس، پرسنل، مراجعه کنندگان، تاکسی، آتش نشانی و تدارکاتپیش بینی می شود. البته در بعضی از موقعیت های سایت این مسیرها از هم تفکیک می شوند و بر اساس ویژگی های مورد نیاز هرکدام طراحی می شود.

عناصر ارتباط دهنده عمودی

باتوجه به اینکه مراکز درمانی عمدتاً به صورت ساختمانهای چند طبقه طراحی می گردند لذا نیاز به برقراری ارتباط عمودی میان طبقات می باشد. ارتباط عمودی اصلی، از طریق پله ها می باشند؛ علاوه بر آن جهت افزایش رفاه و آسایش افراد و هم چنین با توجه به این که حجم عمده ای از کاربران مراکز درمانی، از توانایی جسمانی مناسب برای تردد در پله ها برخوردار نیستند، نیاز به درنظر گرفتن آسانسور و شی برای حالت باید امکان نقل و انتقال برانکار، ویلچیر، ترولی و یا نقل و انتقال سایر تجهیزات از طریق آسانسور و شیب راه ها وجود داشته باشد. با توجه به مطالب ذکر شده راه های ارتباطی عمودی به سه گروه اصلی زیر تقسیم می شوند:

۱. پلکان ها:

الف) راه پله داخلی

ب) راه پله فرار

ج) پله برقی

۲. شیب راه ها (رَمپ)

۳. آسانسورها

الف) عمومی

ب) خدماتی (لیفت)

پلکان های داخلی

همان گونه که بیان گردید ارتباط اصلی بین طبقات، راه پله های داخلی می باشند لذا توجه به الزامات طراحی این قسم از اجزای ارتباطی بسیار حائز اهمیت است. بدین منظور، برخی از این الزامات به شرح زیر می باشد:

۱. پلکانها باید در مکان های مناسب تعبیه شوند و با علائم راهنمایی مشخص شده باشند.

۲. راه پله ها می بایست به طور مستقیم یا غیر مستقیم به راهروی اصلی منتهی شود.

۳. پله ها در مراکز درمانی از لحاظ ایمنی باید به گونه ای طراحی شوند که در صورت اختلال در سایر عناصر ارتباط دهنده، بتوانند تمامی رفت و آمدها را پوشش دهند.

۴. در هر مرکز درمانی باید حداقل دو راه پله ی جداگانه و عریض درنظر گرفته شود که یکی از آنها می تواند به صورت راه پله داخلی و دیگری راه پله فرار باشد.

۵. راه پله های با چشم پله ی باز ممکن است برای بیماران، کودکان و کسانی که ممکن است از وسط چشمه پله سقوط کنند، خطر ناک باشد لذا به این نکته در طراحی بایستی توجه شود و با تمهید راهکارهایی، ایمنی را افزایش داد. هم چنین در طراحی این نوع راه پله ها باید به این موضوع توجه نمود که امکان پرتاب اشیا به طبقات پایین وجود نداشته باشد.
۶. در راه پله ها به خصوص مواردی که دارای چشم پله ی باز هستند، امکان انتقال سروصدا بین طبقات زیاد است. از طرف دیگر از آن جا که در مراکز درمانی به دلیل عملکرد خاص آن ممکن است به دلایل متعددی تنش هایی ایجاد گردد، لذا باید راهکارهای مناسب جهت جلوگیری از سروصدا تمهید گردد. یکی از این راه کارها تعبیه در ورودی برای راه پله های داخلی و یا قرارگیری آن ها در حوزه کم صدای طبقات می باشد.
۷. به طور کلی در زمان آتش سوزی جهت افزایش ایمنی افراد، جلوگیری از انتقال آتش و دود در بین طبقات و هم چنین امکان استفاده از راه پله های داخلی به عنوان کمک رسان راه پله های فرار، توصیه اکید می شود که این راه پله ها دارای در مجزا با ویژگی ها و طراحی درهای پله های فرار باشند تعبیه در برای راه پله داخلی از انتقال سروصدا های ناشی از رفت و آمد داخل پلکان نیز جلوگیری می کند.
۸. طراحی راه پله های گرد در فضاهای عمومی درمانگاه ممنوع می باشد. استفاده از این موارد در معدود فضاهایی همچون قسمت های اداری، قسمت های تجاری و رفاهی همچون کافه، فروشگاه و ... با رعایت نکات ایمنی قابل استفاده است.
۹. حداقل عرض مفید راه پله ها بین دو دست انداز $1/2$ متر است.

پلکان فرار

نکاتی که در خصوص طراحی پله های فرار باید مورد توجه قرار گیرد، شامل موارد زیر است:

۱. بهتر است تمام پله های بیمارستان به شکلی طراحی شوند که برای خروج سریع افراد مناسب بوده و خاصیت پله های فرار را داشته باشند
۲. تمام پلکان هایی که در راه خروج واقع شوند باید دارای ساختاری پایدار و ثابت باشند. عرض راه پله ها و پاگردها نباید در هیچ قسمت از طول مسیر کاهش یابد.
۳. پله فرار باید به عنوان یک شفت حفاظت شده در برابر آتش محسوب می شود که برای تهویه و کنترل دود آن می توان از سیستم های مکانیکی مربوطه استفاده کرد. در صورت

محدود بودن تعداد طبقات و امکانات استفاده از تهویه ی طبیعی، باید پنجره ای به مساحت ۱ مترمربع در بالاترین قسمت شفت تعبیه شود.

آسانسورهای عمومی

آسانسور مهم ترین تأمین کننده ارتباطات عمودی برای ساختمان های چندطبقه محسوب می شود. تعیین نوع آسانسورها باید در راستای افزایش کارایی و ارتباطات عمودی کارآمد صورت پذیرد. انتخاب تعداد، نوع، ابعاد و سرعت آسانسورها بایستی با توجه به تعداد تخت های بیمارستان، تعداد مراجعین، تحلیل بار ترافیکی، نوع طراحی، تغییرات آینده و... صورت پذیرد. در ادامه در خصوص هر یک از ویژگی های آسانسورهای عمومی نکاتی ارائه شده است:

نوع آسانسورها

به طور کلی بر اساس کاربر و نوع تجهیزات قابل انتقال، ۳ نوع آسانسور در مراکز درمانی برنامه ریزی می شود که به شرح زیر است:

الف) آسانسور نفربر (با قابلیت حمل ویلچیر) ب) آسانسور برانکاربر ج) آسانسور تختبر

موقعیت آسانسورها:

الف) طراح باید محل صحیح قرارگیری آسانسورها در یک ساختمان، سهولت دسترسی و رفت و آمد مسافری و هدایت آنها به سمت آسانسورها را تعیین کند، به صورتی که آسانسورها در مرکز یا مراکز حرکتی و ترافیکی ساختمان قرار گیرند و به طوری که با کمترین حرکت و جا به جایی مسافر یا بار، بتوان از نقاط مختلف ساختمان به آنها دسترسی پیدا کرد.

آسانسورهای عمومی بایستی در ارتباط مستقیم با ورودی اصلی بیمارستان و لابی باشد. در اینخصوص باید ارتباط نزدیکی بین ورودی بیمارستان و آسانسورها وجود داشته باشد تا امکان انتقال عمودی سریع مراجعین بدون ایجاد شلوغی و ترافیک در لابی وجود داشته باشد.

آسانسورهای عمومی باید از معابر عمومی بدون پله و معابر عبور افراد با ناتوانی های جسمی و حرکتی قابل دسترس باشند و در هر یک از طبقات، بدون بالا و پایین رفتن از پله قابل دسترس باشد.

۵-۸ روند طراحی



پلان همکف



پلان اول



پلان زیر زمین



نما غربی



نما شمالی

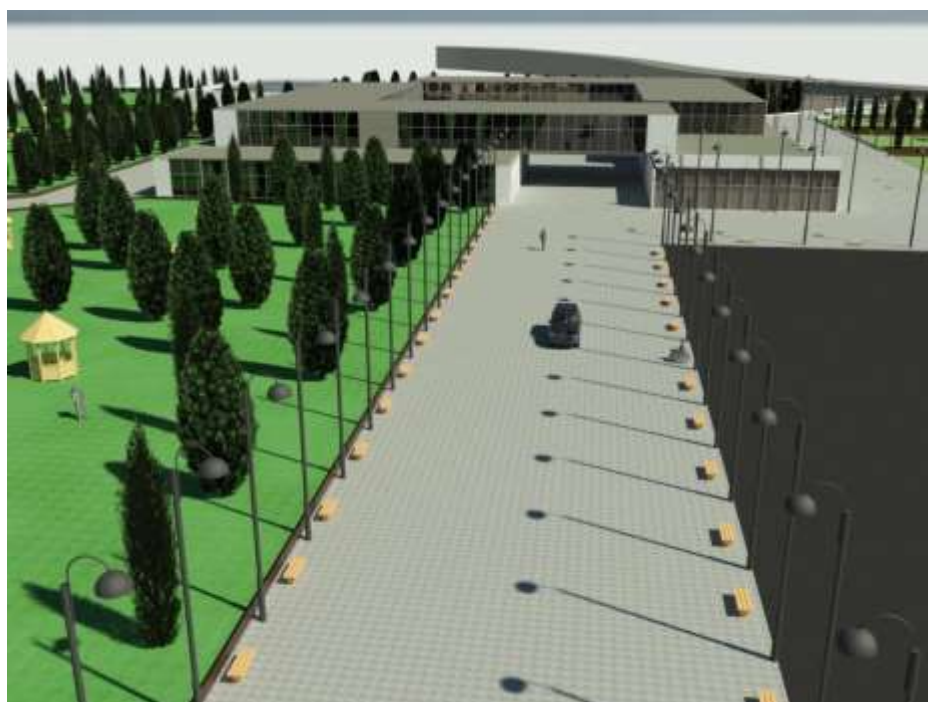


نما جنوبی



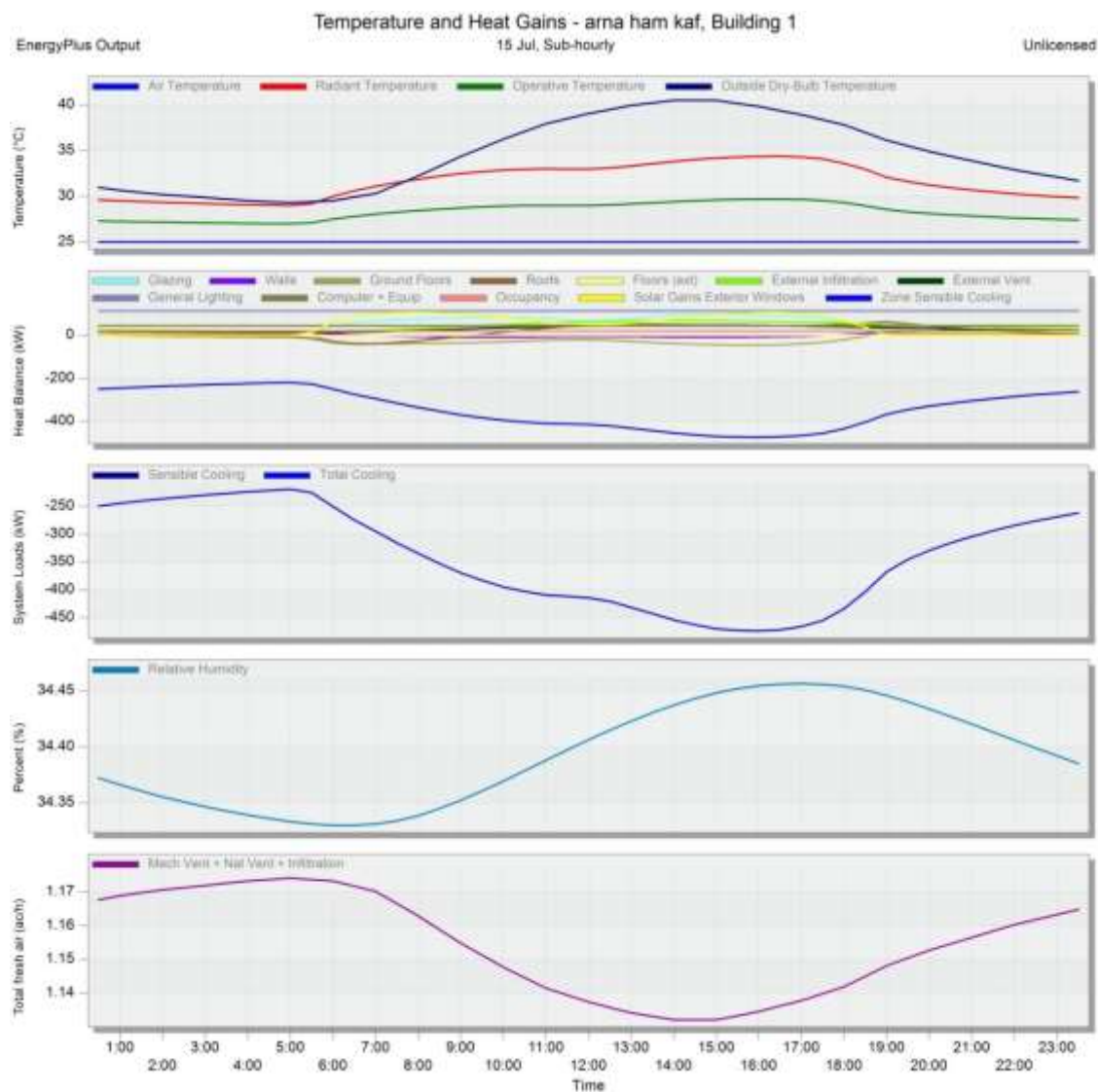
نما شرقی





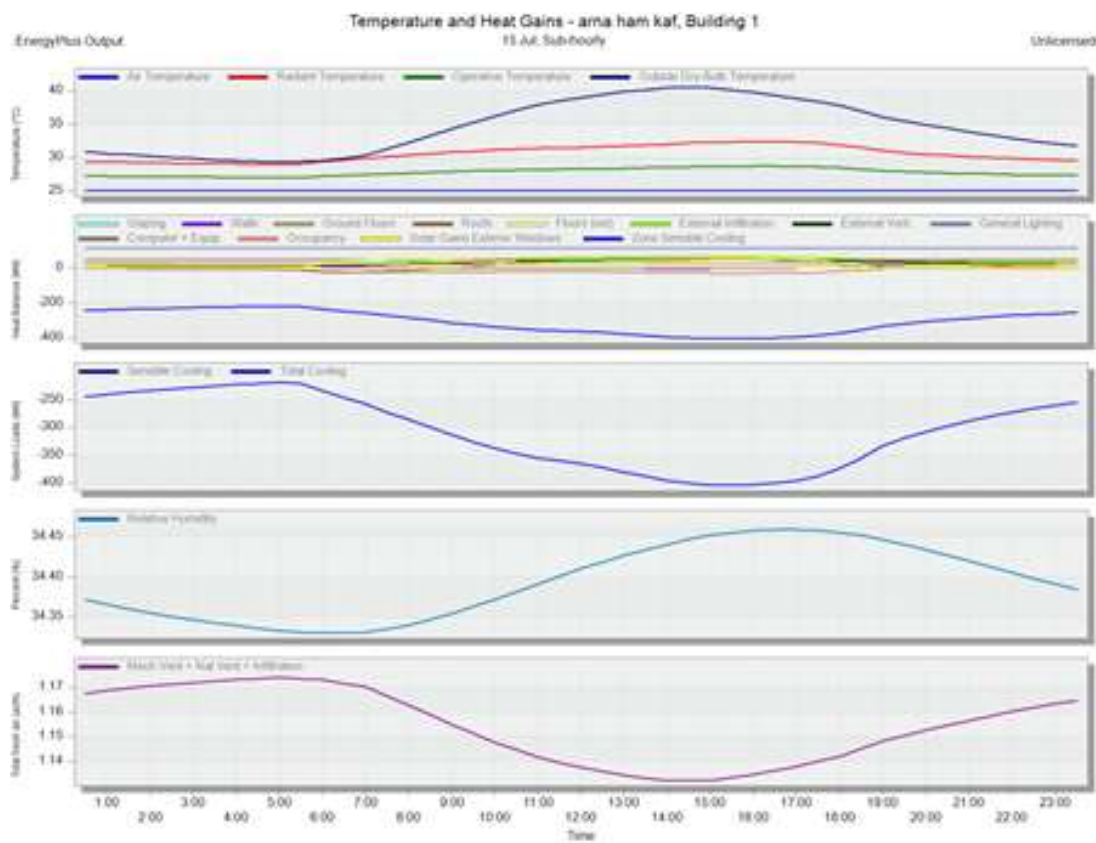
فصل ششم

تحليل و نتیجه گیری



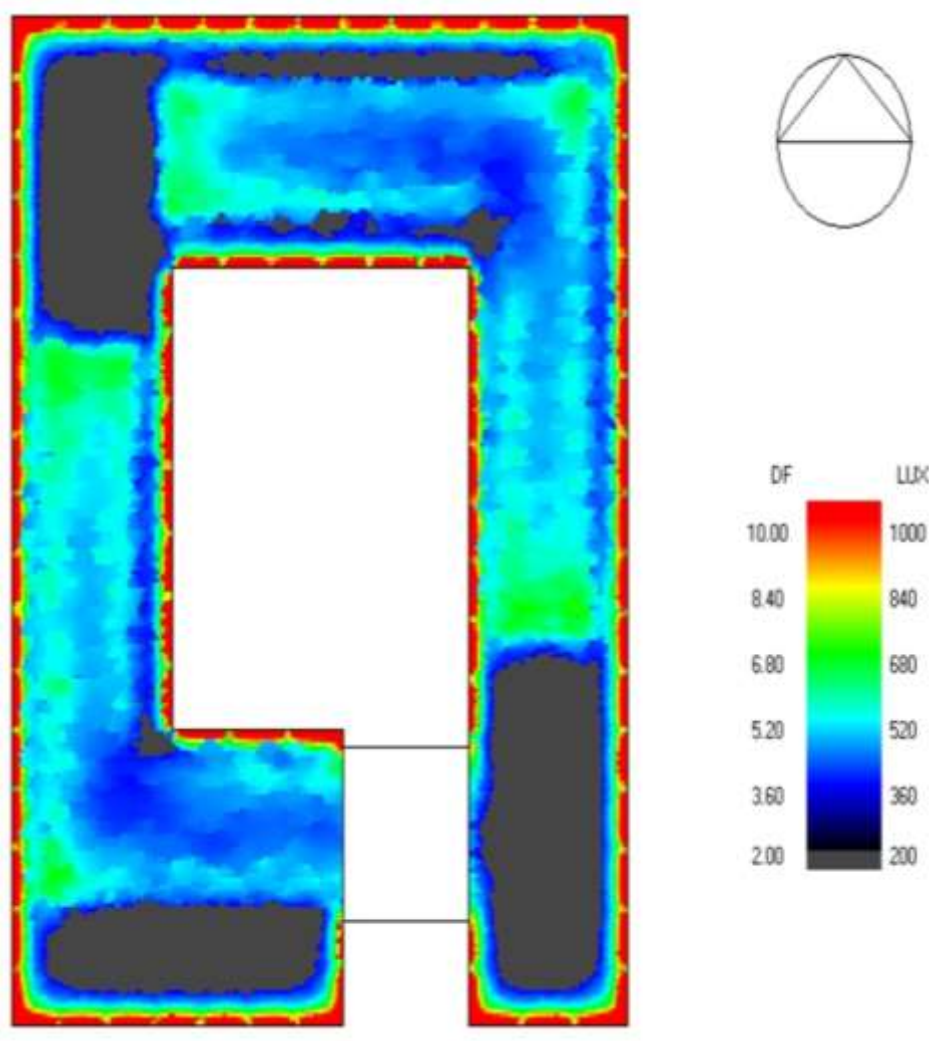
| Building | Block | Zone | Design Ca | Design Flc | Total Cool | Sensible (| Latent (kW | Air Tempe | Humidity | Time of M | Max Op T | Floor Area | Volume (r | Flow/Floc | Design Co |
|------------|---------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Building 1 | Block 1 | Block1:Zo | 544.82 | 39.9213 | 473.75 | 473.75 | 0 | 25 | 34.5 | Jul 16:00 | 29.7 | 4523.4 | 23204.1 | 8.83 | 120.4 |
| Building 1 | | Totals | 544.82 | 39.9213 | 473.75 | 473.75 | 0 | 25 | 34.5 | N/A | 29.7 | 4523.4 | 23204.1 | 8.83 | 120.4 |

آنالیز سرمایش و گرمایش با میزان ۴۰ درصد پنجره

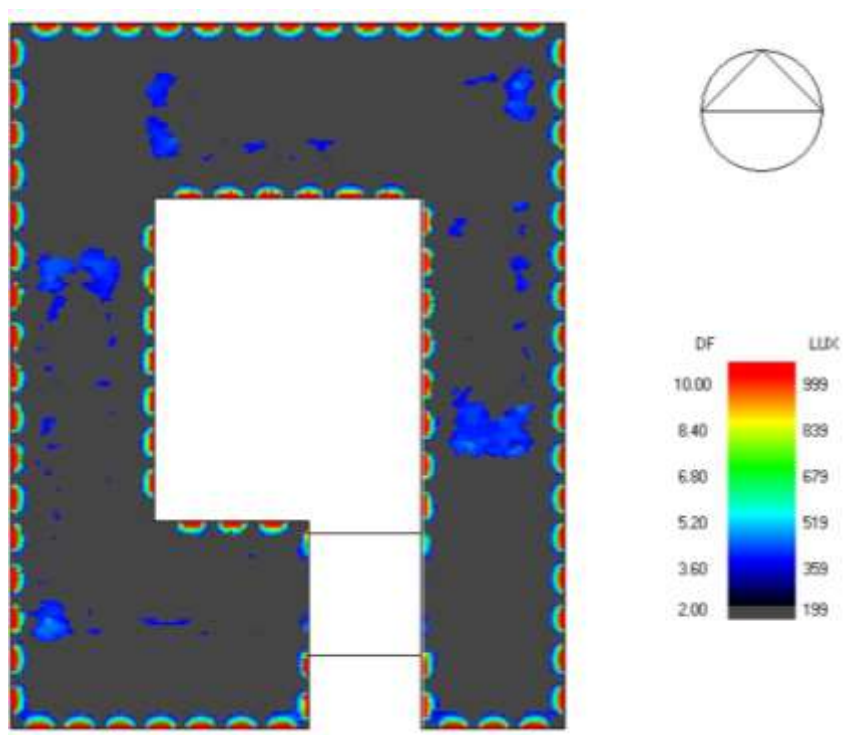


| Building | Block | Zone | Design Ca | Design Flc | Total Cool | Sensible (| Latent (kV | Air Tempe | Humidity | Time of M | Max Op Te | Floor Area | Volume (r | Flow/Floc |
|------------|---------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Building 1 | Block 1 | Block1:Zo | 441.62 | 31.0872 | 384.01 | 384.01 | 0 | 25 | 34.5 | Jul 15:00 | 28.3 | 4523.4 | 22965 | 6.87 |
| Building 1 | | Totals | 441.62 | 31.0872 | 384.01 | 384.01 | 0 | 25 | 34.5 | N/A | 28.3 | 4523.4 | 22965 | 6.87 |

آنالیز سرمایش و گرمایش با در نظر گرفتن میزان ۲۰ درصد پنجره و سیستم های سرمایشی و گرمایشی معمولی و شیشه های ۳ جداره



میزان نفوذ اشعه خورشید در پنجره‌های دو جداره ۱٫۵ میلیمتری



میزان نفوذ اشعه خورشید در پنجره‌های ۳ جداره ۶ میلیمتری

۶- اجماع‌بندی

بحران انرژی و آلودگی‌های ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی و شتاب فزاینده در جهت استفاده از این منابع بشر را به استفاده از انرژی‌های پاک و تجدیدشونده سوق داده است. محدودیت منابع انرژی فسیلی و افزایش قیمت آن و عدم امنیت و ثبات بازار انرژی هم سو با آلودگی و گرم شده زمین موجب شده طراحان در صدد یافتن راههای تحقق معماری انرژی صفر شوند. ساختمان‌های انرژی صفر با استفاده هوشمندانه از تکنولوژی‌های تجدید پذیر تعادل میان مصرف انرژی و تولید را برقرار میکند. در این ساختمان‌ها شاهد آن هستیم که بنا به عنوان بخشی از پیکره محیط مجاور و طبیعت پیرامونش نه تنها سبب هدر رفتن انرژی نمیشود، انواع آلودگی‌های محیطی را ایجاد نمی نماید و بر سلامت انسان تاثیر منفی نمی گذارد بلکه با صرفه جویی و مصرف بهینه انرژی، برخورداری از مصالح همساز با اقلیم و قرار گرفتن در چرخه زیست بوم، در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار حرکت میکند پژوهش حاضر درصدد یافتن راهکارهای دستیابی به معماری انرژی صفر از طریق مطالعه نمونه‌های موردی موفق جهان در پنج دسته، سیستم غیرفعال خورشیدی، بهبود عملکرد روشنایی، بهبود عملکرد لفاف فضایی، مدیریت بار انرژی وسایل و تجهیزات و به کارگیری منابع تجدید پذیر بوده است. و بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که راهکارهای غیر فعال خورشیدی کارایی و تنوع بیشتری نسبت به سایر راهکارها دارد.

به صراحت می‌توان گفت طراحی غیرفعال و فعال خورشیدی، مهمترین بخش از راه رسیدن به یک ساختمان انرژی صفر می‌باشد. طراحی غیرفعال شامل طراحی معماری از قبیل جهت گیری ساختمان، توزیع پنجره‌ها در اطراف ساختمان و غیره بوده و طراحی فعال مانند استفاده از آبگرم کن‌های خورشیدی، صفحات فتوولتائیک، سرمایش خورشیدی و هر جزء مکانیکی دیگری می‌باشد. ابتدا به شناسایی و محاسبات مربوط به نیازهای انرژی ساختمان شامل نیازهای روشنایی، تجهیزات الکتریکی، سرمایش، گرمایش و تهویه می‌باشند. طراحی پوسته ساختمان به گونه‌ای صورت گرفته که کمترین تلفات حرارتی را دارا باشد و در نتیجه از میزان نیازهای سرمایشی و گرمایشی کاسته شود. سپس نوبت به طراحی منابع انرژی گرمایی و الکتریسیته میرسد. منابع انرژی گرمایی شامل انرژی خورشیدی با استفاده از صفحات خورشید گرمایی و انرژی زمین با استفاده از پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی می‌باشد. درنهایت، میزان تولید انرژی حرارتی از نیاز ساختمان بیشتر است که علل اصلی، میزان نیاز انرژی گرمایشی کم

بواسطه مشخصات حرارتی بسیار مناسب پوسته، همراه با بودن حرارت تولیدی تجهیزات و نفرات و نیاز گرمایشی می باشد.

مشخصات پوسته ساختمان نقش اساسی روی بارهای سرمایشی و گرمایشی ایفا می نمایند. کاهش میزان بارهای سرمایشی و گرمایشی به گونه ای که حد آسایش ساکنین نیز از بین نرود (در اینجا دمای ترموستات برای سرمایش و گرمایش به ترتیب ۲۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شد)، سبب کاهش سائز تجهیزات تولیدکننده سرما و گرما خواهد شد. از طرفی بکارگیری حداکثری روشنایی طبیعی، استفاده از سیستم بازیافت حرارت تهویه، استفاده از پنجره های پربازده، استفاده از سایبان، تجهیزات برقی پر راندمان و سبب کاهش چشمگیر مصرف انرژی در ساختمان شده است بگونه ای که شاخص کل مصرف (سرمایش، گرمایش، تجهیزات گازی و برقی، آبگرم مصرفی و روشنایی) به مقدار بسیار مناسب 79 kWh/m^2 رسیده است که در مقایسه با ساختمان های متداول در کشور بسیار کم است.

همانگونه که مشاهده می نمایم، میزان تولید انرژی حرارتی از نیاز ساختمان بیشتر است که علل اصلی، میزان نیاز انرژی گرمایشی کم بواسطه مشخصات حرارتی بسیار مناسب پوسته، همراه با بودن حرارت تولیدی تجهیزات و نفرات و نیاز گرمایشی و در نهایت ساعات کاری ساختمان (تعطیلی در شب) می باشد.

از طرف دیگر از آنجا که طراحی سیستم خورشیدی با اولویت گرمایش فضا صورت گرفته، در فصول گرم سال سیستم خورشیدی برای تامین آبگرم مصرفی *oversize* خواهد بود که با تمهیدات کنترلی برخی از کلکتورها از مدار خارج می گردند.

منابع

۱. سایت مجمع جهانی ساختمانهای سبز
Home page: <http://www.worldgbc.com>, what is a green building, ۲۰۱۸
۲. بررسی ماهیت ساختمانهای انرژی صفر و بکارگیری انرژیهای پاک به وسیله سیستمهای نوین در راستای معماری پایدار، ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر، علیرضا برهان، سیده مرضیه طبائیان
۳. واکاوی نقش معماری شفا بخش در طراحی فضاهای داخلی مراکز درمانی کودکان با رویکرد استفاده از انرژیهای پاک، ایلخانی، ۱۳۹۲
۴. سایت سابا (مدیریت مصرف انرژی)
۵. The BOLIG+ project, <http://www.boligplus.org/> in Danish
<http://homeenergy.ir/index.php/homepage/building/best-energy-efficient-building/arman-toos>
۶. V. R. Voller, "A Fixed Grid Numerical Modeling Methodology For Convection-Diffusion Mushy Region Phase-Change Problems", Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol. ۳۰, No. ۸, pp. ۱۷۰۹-۱۷۱۹, (۱۹۸۷)
۷. سید حسین سیدین، "مدل سازی انتقال حرارت و انجماد در فرایند ریخته گری مداوم تک غلتکه رول سرب - کلسیم"، گزارش قرارداد تحقیقاتی، شهریور ۱۳۸۰
۸. P. Torcellini, S. Pless, and M. Deru, D. Crawley National Renewable Energy Laboratory. U.S. Department of energy, ۴۱ (۲۰۰۶), pp. ۱۸۰- ۱۸۹.
۹. Marszal, A.J, Heiselberg, P., Bourrelle, J.S., Musall, E., Voss, K., Sartori, I. and Napolitano, A., "Zero energy building – A review of definitions and calculation methodologies". Energy and Buildings, ۴۲ (۲۰۱۱), pp. ۸۷۹-۸۸۸.
۱۰. جداول راهنمای طراحی معماری فضاهای درمانی بیمارستانی، معاونت توسعه مدیریت و منابع دفتر مدیریت منابع فیزیکی و مجری طرحهای عمرانی
۱۱. بهینه سازی مصرف انرژی در مراکز درمانی، کاملیا علوی
۱۲. سیستم مدیریت ساختمان و مصرف انرژی، گروه انرژی، ماهنامه بازار بین الملل، شماره نهم آذر ۸۹
۱۳. استاندارد مدیریت انرژی، مددی، کنفرانس مدیریت انرژی در مراکز بهداشتی و درمانی، دی ۹۰
۱۴. استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن، معاونت توسعه مدیریت و منابع

۱۵. بررسی روش های طراحی واحدهای مسکونی بر اساس معماری صفر کربن، صبا خشنود زرگر، لیدا فیلی، حمید زیران
۱۶. امکان سنجی اجرای ساختمان های انرژی صفر از نگاه انرژی های تجدید پذیر در ایران، سید علی شمندی، سعید رسولی
۱۷. تراز نامه انرژی، تحولات بخش انرژی در ایران ۹۲
۱۸. <http://www.nedayegaz.com>
۱۹. بررسی مولفه های اثرگذار در معماری داخلی فضاهای درمانی با تاکید بر آرامش کودکان در کلینیک های دندانپزشک، ساناز رحیملو، فرزانه هدفی، ۱۳۹۷ مطالعات محیطی هفت حصار
۲۰. معماری سبز: فرم، فضا و انرژی کاربرد عناصر مولد انرژی (پانل های خورشیدی و توربین باد) در شکل گیری معماری سبز
۲۱. فصلنامه علمی-علمترویجی پدافند غی ل رعام ۴ شماره، سال هشتم ۶۹۳۱ زمستان، (: ۹۳ پیاپی، ۱۵-۱۶ صص)
- اصول و معیارهای طراحی تاسیسات مکانیکی بیمارستان امن مدفون با رویکرد پدافند غیر عامل
۲۲. <http://www.Solartoday.org>
۲۳. http://www.energy.appstate.edu/docs/ZEH_report.pdf
۲۴. <http://www.Zeh.ca>
۲۵. www.schoolhealth.ir/index.php/fa-spicial : به نشانی ۱۱/۸/۱۳۹۲ - سایت اینترنتی سلامت در مدرسه، www.who.int/about/definition/en/print.html : به نشانی ۱۱/۸/۱۳۹۲ - سایت اینترنتی سازمان جهانی بهداشت
۲۶. <http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%d8%a7%da%98%db%ac&SSOReturnPage=Check&Rand=0>
۲۷. <https://civil808.com/pedia/tag/%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D9%85%D8%A7%D9%86-%D8%A7%D9%86%D8%B1%DA%98%DB%AC-%D8%B5%D9%81%D8%B1%D8%AC-zero-energy-building>

Abstract:

Children are the main assets of the country and maintaining their health is one of the main goals of socio-economic development programs in every society. Health centers are among the areas that affect the mental state of children and poor design of these environments can exacerbate behavioral disorders as well as fear and anxiety.

Interior design features of therapeutic spaces include the integration of indoor and outdoor spaces, Creating interaction between patient and landscaped design elements, reducing noise pollution in space, Creating a green landscape, quality indoors, creating a sense of belonging to the space, understanding the space of the patient's needs, There are spaces for interaction between patients, the possibility of changing the furniture and layout, the possibility of adjusting the temperature and humidity conditions by the patient himself, The appropriateness of spaces, the use of designs and colors associated with community culture, the presence of appropriate and controllable light that results in the reduction of patient stress and the relaxation and improvement of environmental behaviors. Today, security and reliability and availability of energy resources are essential to the sustainable development of societies. Climate change, insecurity of (often non-renewable) energy carriers and the growth of energy consumption and the environment has also created many challenges in the field of energy and the environment. Therefore, creating the right contexts for energy consumption as well as focusing on how energy is consumed can be considered as an effective way to overcome these challenges.

Logically, increasing energy efficiency is directly related to the reduction of pollution emissions. Also, the use of renewable energy or nuclear energy can be effective in reducing carbon dioxide emissions. Increasing greenhouse gases on the one hand and reducing renewable energy sources on the other hand play a decisive role in the energy strategy of countries. As we can see, environmental issues and the optimal use of energy resources are closely linked. Hence, in recent years, ideal concepts such as zero energy have been adopted by different countries to reduce dependence on non-renewable energy sources, both in terms of cost creating environmental pollution and limiting resources is not very cost-effective to use.

Keywords: *Zero energy, kidney clinic, tehran climate*



Energy Institute of Higher Education

Thesis Title

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Master of Science (Doctor of Philosophy) in -----**

**By:
Student Name**

**Supervisor:
Dr. -----**

**Advisor:
Dr. -----
Dr. -----**

December ۲۰۰۸